मारी क्युरी

लेखक : बेव्हर्ली बर्च

मारी क्युरी ही जगातील अत्यंत धनाढ्य स्त्रियांपैकी एक बनू शकली असती, तिचे शास्त्रीय संशोधन तेवढ्या तोलामोलाचे होते. जगावर त्यामुळे अनंत उपकार झालेले आहेत. पण मारीने श्रीमंत होण्याऐवजी गरिबीतच सतत काम करीत राहणे स्वीकारले. तिला, तिच्या संशोधनाचे फायदे साऱ्या जगाला व्हावेत, असे मनापासून वाटत होते. तिचे सर्वात महत्त्वाचे क्रांतिकारक असे संशोधनही मोडकळीला आलेल्या झोपडीत, अपुऱ्या साधनांनिशीच झालेले आहे.

मारी क्युरीने रेडिअमचा शोध लावला आणि किरणोत्सर्जनाच्या अभ्यासाची सुरुवात केली. कॅन्सरविषयक संशोधनात तिचा वाटा सिंहाचा आहे, त्यामुळे अनेकांचे प्राण वाचले आहेत.

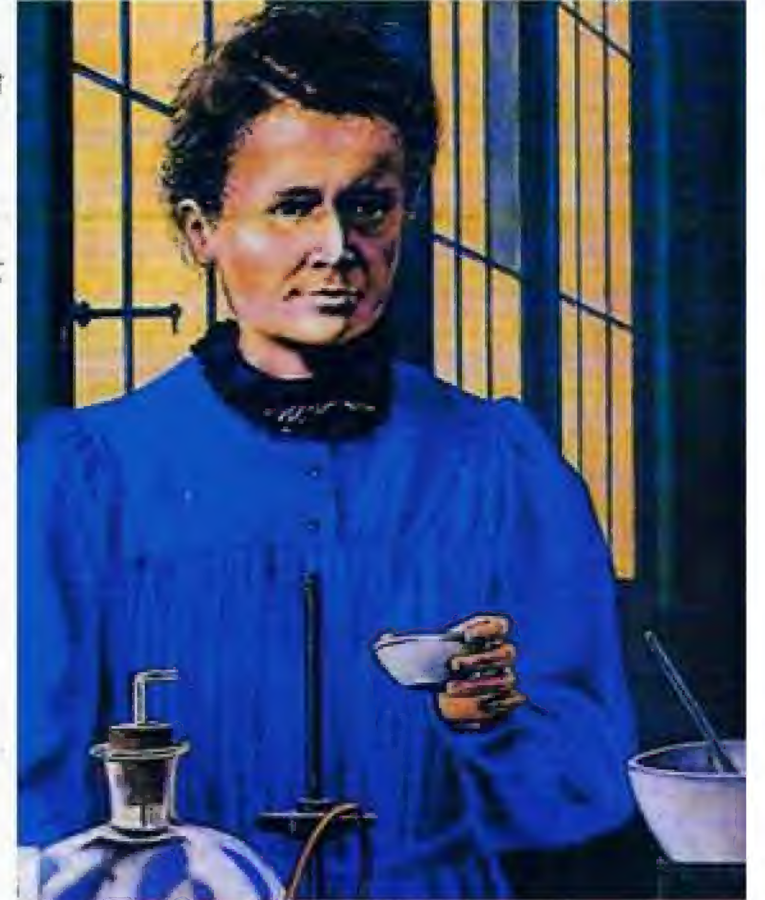
वैयक्तिक पातळीवर बोलायचे तर तिचे जीवन ही सर्व अशक्यप्राय, प्रचंड अडचणींना सामोरे जाणाऱ्या धाडसाची कहाणी आहे. स्त्रीला जेव्हा प्राथमिक शिक्षण मिळणेही दुरापास्त होते, तेथपासून सुरुवात करून तिने 'डॉक्टर ऑफ सायन्स' ही पदवी मिळवल्यावरच दम घेतला आणि जगातल्या अतिशय श्रेष्ठ अशा संशोधकांमध्ये आपले नाव नोंदवून एका पाठोपाठ एक अशी दोन नोबेल पारितोषिके जिंकली.

RS.60.00

यांनी जग घडवले

मारी क्युरी

रेडिअम आणि त्याच्या अंगभूत प्राणरक्षक तत्त्वांचा शोध लावणारी पोलिश शास्त्रज्ञ





प्रास्ताविक

या शतकाच्या सुरुवातीला एका शांत, लाजाळू पोलिश स्त्रीने लावलेल्या शोधामुळे इतिहासाला नवीनच वळण मिळाले.

ती होती मारी क्युरी. रेडिअमसारख्या जबरदस्त मूलद्रव्याचा शोध लावणारी, किरणोत्सर्गाच्या (Radio-activity) विज्ञानाची उद्गाती ! अणुविश्वाच्या आधुनिक ज्ञानाच्या मुळाशी तिचे संशोधन आहे. अणुसंबंधीच्या तिच्या संशोधनामुळेच तर कॅन्सरवरील नवी, क्रांतिकारक उपचारपद्धती शक्य झाली. नोबेल पारितोषिक दोनदा मिळवलेली एकमेव व्यक्ती - मारी क्युरी !

पण मारीची जीवनकथा ही काही फक्त विज्ञानक्षेत्रातील देदीप्यमान यशप्राप्तीची कथा नव्हे; एका व्यक्तिचे कार्य अखिल मानवजातीसाठी उपकारक ठरू शकते या तिच्या अचल श्रद्धेची, नामवंतेची ही कथा आहे. ही कथा आहे, शिक्षणाची संधी नाकारली गेलेल्या एका स्त्रीच्या संघर्षाची ! कसोशीने केलेल्या कामाची आणि कष्टप्रद निर्धाराची जशी ही कथा आहे तशीच ती एक दुःखान्तिकाही आहे.

निश्चयाच्या आणि निधडेपणाच्या बळावर मारी क्युरीने मानवासाठी अनेक उपयुक्त गोष्टींचा समृद्ध वारसा ठेवला आहे. तिची ही देणगी केवळ संशोधन आणि रोगउपचारपद्धतीच्या क्षेत्रापुरतीच मर्यादित नसून, तिने आपल्या जीवनाच्या सर्व अंगांना व्यापले आहे.

Margaret Thatcher

- मार्गारेट थॅचर

झगझगते वलय

इ.स. १९०२, पॅरिसमधील कडक थंडीची रात्र होती ती ! मोडकळीला आलेल्या, बर्फासारख्या थंडगार शेडमध्ये काळोखात दोन व्यक्ती - एकमेकांशेजारी उभ्या होत्या. त्यांच्याभोवती हळुवारपणे काजवे पिंगा घालत होते. त्यांच्या शरीरातून निघणाऱ्या विस्मयकारक प्रकाशाचे बिंदू चमकत होते. त्या प्रकाशात कोणत्यातरी अबोध, अकल्पनीय ज्ञानाची बीजे दडली होती.

त्या दोन व्यक्तिंच्या जीवनातला तो एक अत्यंत महत्त्वाचा क्षण होता. अनिर्वचनीय शांतीचा एक दुर्मिळ क्षण ! त्या दोन व्यक्ती म्हणजे मारी आणि पिअरी क्युरी, बुद्धिमान तरुण संशोधक दाम्पत्य. त्यांच्या रेडिअमच्या शोधाने जगात नुकतीच खळबळ उडवून दिली होती.

संशोधनकाळात, अगदी प्रथमच जेव्हा त्यांना असे वाटले की अविश्वसनीय इतक्या अफाट ताकदीची, आजपर्यंत अज्ञात असलेली वस्तू आपण आपल्या परीक्षणांतून शोधून काढली आहे; तेव्हा पिअरी मारीला म्हणाला की 'ती वस्तू देखणी असावी असं मला वाटतंय.'

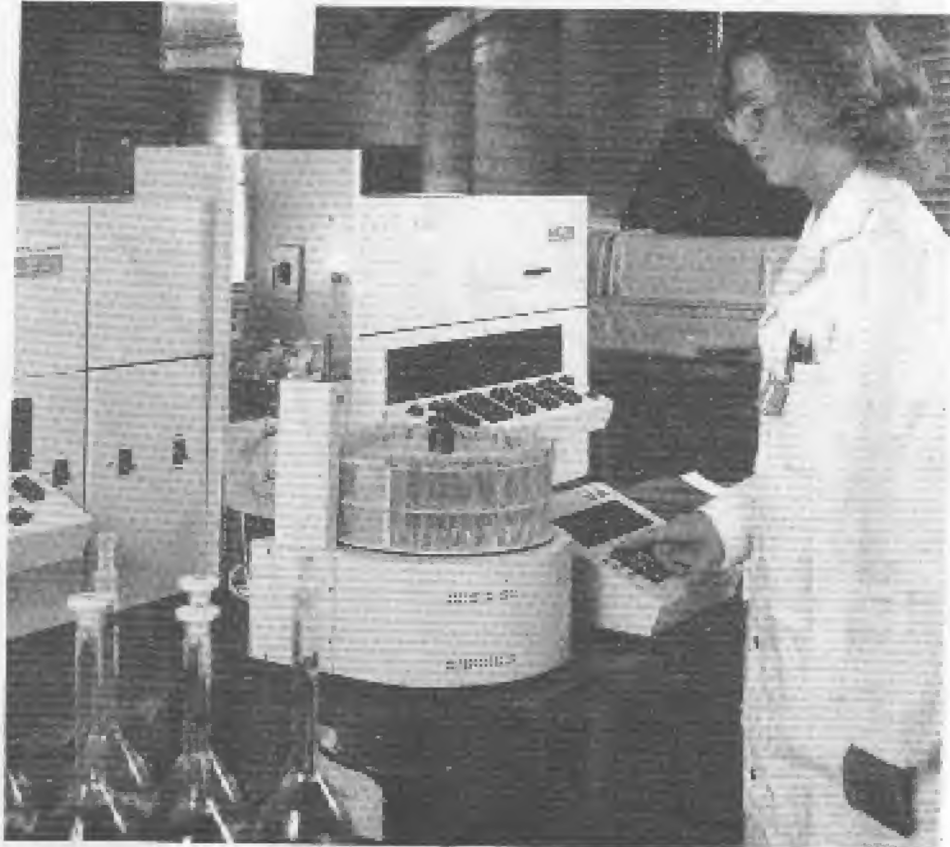
आणि तशी ती होतीच- छोट्या काचपात्रात असलेला तो बहुमोल रेडिअम ! ते चमकणारा द्रव आणि त्यातले स्फटिक ! क्युरींच्या त्या मोडक्या शेडमधल्या प्रयोगशाळेतील तशाच टेबलांवर आणि फडताळ्यांत मांडलेला; साऱ्या जगात आता फक्त एवढी एकच वस्तू आहे असे त्यांना वाटले. नाही म्हणायला त्या निळ्या प्रकाशामुळे त्या दोघांचे अस्तित्व तेवढे जाणवत होते.

आजवर कितीतरी महिने केलेल्या अविरत व अंत पाहणाऱ्या कष्टांचे ते फळ होते. त्या कष्टांची कहाणी त्या तरुण दाम्पत्याच्या चेहऱ्यावर थकव्यामुळे आलेल्या सुरकुत्यांनी लिहिलेली होती. नंतर कितीतरी वर्षांनी याविषयी लिहिताना मारीने, रेडिअमच्या सौम्य प्रकाशामुळे तिच्या मनात "नव्याच भावना आणि हर्ष" कसा भरून गेला होता; त्यांच्या जीवनाचे केंद्रस्थान बनलेल्या त्या शेडकडे तिने कसे आणि किती आत्मीयतेने पाहिले होते याचे हृदयंगम वर्णन केले आहे.

आणि ते दोघे उभे होते, मूकपणाने ! अतीव समाधानामुळे

समोर : प्रयोग शाळेत मारी खाली : मारी आणि पिअरी पॅरिसच्या जुन्या झोपडीवजा प्रयोगशाळेत काम करताना. ही मोडकळीला आलेली, पण साधनसामग्री नसलेली शेड मारीची एकुलती एक प्रयोगशाळा होती. इथेच वर्षानुवर्षे संशोधन करून मारीने रेडिअमचा शोध लावला. तिच्या संशोधनामुळेच शास्त्रज्ञांना अपूर्व असे ज्ञान होण्यास मदत झाली. मारी कोट्याधीश होऊ शकली असती, पण संशोधनामुळे मिळालेल्या बक्षिसांच्या रूपाने मिळणारा पैसा सहज तिने दुसऱ्याला देऊन टाकला. तिने आपला अमूल्य असा वेळ संशोधनासाठी दिला. आपल्या कौटुंबिक जीवनाचा त्याग केला आणि शेवटी तर स्वतःचे आयुष्यही या संशोधनापायी धोक्यात टाकले.





(स्त्री संशोधक)

आज पुरुषांच्या बरोबरीने काम करणाऱ्या आणि बरोबरीने वागवल्या जाणाऱ्या स्त्री संशोधक पाहून मारी क्युरीला नक्कीच आनंद झाला असता. शास्त्रीय संशोधनासाठी ओतला जाणारा पैशांचा प्रवाह पाहूनही ती आश्चर्यचकित झाली असती. तिच्या काळात संशोधनाची अवस्था आजच्या मानाने फारच हलाखीची होती.

निर्माण झालेल्या त्या शांततेत बरोबरीने साध्य केलेल्या यशाची जाणीव होती. जगाला ज्ञानाचे एक नवीन, प्रचंड दालन -किरणोत्सर्गाचे (रेडीओॲक्टिव्हिटीचे) शास्त्र- उघडून दिल्याचा अभिमान होता !

किरणोत्सर्गाचे नवे क्षेत्र

किरणोत्सर्ग हा आज रोजच्या जीवनाचा महत्त्वाचा भाग झाला आहे. किरणोत्सर्ग म्हणजे काय, त्याचे उपयोग काय आणि त्याची निर्मिती कशी करायची हे शास्त्रज्ञ आता पूर्णपणे जाणतात. आण्विक शक्तिकेंद्रे आणि पाणबुड्या त्या ऊर्जेवर चालतात. किरणोत्सर्गाच्या साहाय्याने, कागदनिर्मिती आणि धातूंच्या पत्र्यांची निर्मिती करणारे उद्योग, आपल्या उत्पादनांचा दर्जा कायम राखतात. धान्योत्पादन आणि उत्तम जनावरांची पैदास, नदीतील प्रदूषणाचा शोध, समुद्राखालील लोखंडी आणि काँक्रिटच्या बांधकामांची पाहणी या सगळ्या महत्त्वाच्या कामात, किरणोत्सर्गाचा फार मोलाचा सहभाग असतो. रुग्णालयातून उपकरणे निर्जंतुक करण्यासाठी आणि कॅन्सरसारख्या व्याधींचे निदान तसेच त्यावर उपचार करण्यासाठीही किरणोत्सर्गाचा उपयोग होतो.



वर : १६ फ्रेटा स्ट्रीट, वॉर्सा, पोलंड. जिथे मारी स्क्लोडोव्हस्का (नंतरची मारी क्युरी) जन्मली. ही इमारत म्हणजे मुलींसाठी वसतिगृह असलेली शाळा असून मारीची आई तिथे मुख्याध्यापिका होती.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला मात्र शास्त्रज्ञांना एवढेच ज्ञात होते की युरेनिअम धातूतून काही वेगळ्याच प्रकारचे, अतिशय शक्तिमान अदृश्य किरण बाहेर फेकले जातात. पण ते कोणते किरण असतात ? हे किरणोत्सर्जन कशामुळे होते ? त्यामुळे काय होऊ शकते ? हे अज्ञात होते.

मारी क्युरीचे लक्ष मात्र या किरणांकडे वेधले गेले आणि तिचे कुतूहल जागे झाले. तिने त्यांचा छडा लावायचे ठरवले. धातू, खडक, वाळू या वेगवेगळ्या वस्तू ती हाताळत होतीच. कशातून असे किरण निघतात ? या अज्ञात प्रदेशातच संशोधन करण्याचा तिने निश्चय केला. ते करताना तिला रेडिअमचा शोध लागला - आजवर संशोधकांना माहीत असलेल्या युरेनिअमपेक्षा लाखो पटीने अधिक उत्सर्जनक्षमता असणारा रेडिअम ! अखेरीस या किरणांचे रहस्य तिला सापडले होते !

किरणोत्सर्जनाच्या शोधाने अधिक मोठे कार्य केले. त्यामुळे विज्ञानातील काही मूलभूत गूढ रहस्यांची उत्तरे मिळणे शक्य होणार होते. शास्त्रज्ञांना आता संपूर्ण जगाची रचना ज्यावर आधारित आहे, अशा सर्वात मूलभूत आणि सूक्ष्म, पण तरीही प्रचंड महत्त्वाच्या कणाचे ज्ञान होत होते; ज्या कणांपासून संपूर्ण जग बनले आहे असा - अणू !

मारीचे रेडिअमविषयक संशोधन आधुनिक विज्ञानाचा डोलारा ज्यावर आधारला आहे, अशा आधारस्तंभांपैकी एक आहे. रेडिअमच्या शोधाची कथा, ही मारीची स्वतःचीच कथा आहे, एक छोटीशी, लाजाळू व्यक्ती, अबोल पण निश्चयी आणि समर्थ मुलगी, स्वतःवर पूर्ण विश्वास असलेली; तिची कथा सुरू होते ती तिच्या जन्मगावापासून, पोलंडमधल्या वॉर्सा या शहरापासून, फ्रान्सपासून नव्हे !

१६ फ्रेटा स्ट्रीटच्या भिंतीवर मारीचा जन्म ७ नोव्हेंबर १८६७ रोजी झाल्याची वार्ता सांगणारा छोटा तांब्याचा फलक आहे. आज ही इमारत म्हणजे एक संग्रहालय असून ते मारी स्क्लोडोव्हस्का-क्युरीला अर्पण केले आहे.

पोलंडमधील बालपण

वॉर्सा शहराच्या जुन्या वेशीच्या भिंतीजवळील, लढाईच्या मैदानाशेजारच्या एका फरसबंद गल्लीत, विस्तुला नदीच्या सळसळत्या प्रवाहाच्या शेजारी एक छोटेसे, साधे घर आहे. त्याच्या दरवाजाशेजारीच लावलेल्या एका ताम्रपटावर अभिमानाने लिहून ठेवले आहे.

"याच ठिकाणी ७ नोव्हेंबर १८६७ रोजी मारी क्युरीचा जन्म झाला."





वर : व्लॉदिस्लॉ स्क्लोदोव्स्की - मारीचे वडील. ते वॉर्सॉच्या शाळेत गणित आणि पदार्थ-विज्ञान शिकवणारे प्राध्यापक होते. त्यांना अनेक भाषा बोलता येत आणि मुलांना ते त्या अनेक भाषांतील पुस्तके नेहमी वाचून दाखवत. मुलांमध्ये साहित्य आणि आश्चर्यचकिततेचे प्रेम त्यांनीच निर्माण केले.



मारीची आई. या फोटोच्यावेळी ती क्षयाने गंभीररित्या आजारी होती. मारी दहा वर्षांची असताना ती वारली ! ती एक उत्तम संगीतकार होती, वॉर्सॉमध्ये तिने स्वतः एक खाजगी शाळा काढली होती.

त्यावेळी तिचे नाव मार्या स्क्लोदोव्स्का असे होते आणि तिच्या कुटुंबात तिला 'मन्या' म्हणत असत. तिला तीन बहिणी होत्या. सोफिया सहा वर्षांची, ब्रोन्या तीन वर्षांची आणि छोटी हेला तर अठराच महिन्यांची. तिघी आरडाओरडा करीत तिच्या जन्माची वाट पाहत होत्या. तर दुसरीकडे चार वर्षांचा जोसेफ एकटाच पुरुष असल्याची जबाबदारी मुलींच्या गोंगाटात गंभीरपणे सांभाळत होता. ही जागा म्हणजे एका शाळेचे वसतिगृह होते. तिथेच दुसऱ्या मजल्यावर काही लहान खोल्यांत हे कुटुंब राहत होते. त्यांची आई त्याच शाळेत मुख्याध्यापिका होती. मारीच्या आयुष्यातील सुरुवातीच्या काही दिवसांत मारी व तिच्या वडिलांना विद्यार्थ्यांच्या आणि शाळेच्या सततच्या मागण्यांना तोंड देताना झगडावे लागत होते.

या कुटुंबाच्या राहण्याच्या जागेभोवती बहुधा असलेच वातावरण नेहमी असायचे. हवेत सतत तारस्वरातले कर्कश-किरटे आवाज आणि किंकाळ्या, मुलांची गाणी, अडखळत वाचन, मुलांचे जिन्यावरून धावत चढणे-उतरणे, वरच्या मजल्यावरच्या लाकडी जमिनीवरील पावलांचे ठोके उठवणारे धबधब असे आवाज; आणि बरेच काही....

तरीही एकमेकांवर जीव लावणाऱ्या प्रेमळ माणसांचे हे एक सुखी कुटुंब होते. याच काळात मारीचे आपल्या भावंडांशी जे जिव्हाळ्याचे संबंध जडले, त्यात निव्वळ रक्ताच्या नात्यापेक्षा समज व मैत्री यांचा भाग अधिक होता. हे संबंध असेच तिच्या आयुष्यभर टिकले. तिने त्यांना पुढील काळात लिहिलेल्या पत्रातूनच तिच्याविषयीची बरीचशी माहिती आपल्याला मिळते.

मारीच्या बालपणीच तिच्यात व तिच्या भावंडात शिक्षणाविषयी एक खोल आस्था रुजवली गेली. संस्कृतीविषयी माहिती करून घेण्यासाठी आणि विविध विषयांचे ज्ञान प्राप्त करून घेण्यासाठी, आपली बुद्धी आणि विचार यांचा उपयोग चांगला व्हावा यासाठी, तसेच आपला अनुभव अधिकाधिक समृद्ध व्हावा यासाठी शिक्षण घेतले पाहिजे, हे तत्त्व शिक्षक असणाऱ्या तिच्या पालकांनी, या मुलांच्या मनावर बिंबवले. ते त्या मुलांच्या मनात खोलवर रुजले होते. मारीचे वडील हे एक विलक्षणच व्यक्तिमत्त्व होते. ते शांत, मृदुभाषी होते; त्यांचे मन खंबीर आणि ज्ञान अफाट होते. त्यांना पोलिश आणि रशियनच नव्हे तर फ्रेंच, जर्मन, ग्रीक आणि लॅटिनही अस्खलित बोलता येत असे. मुलांनाही रस घेता यावा म्हणून या भाषांतील साहित्य त्यांनी पोलिश भाषेमध्ये अनुवादित केले होते.

मारीची एक आठवण अगदी स्पष्ट आहे. एकदा ती वडिलांच्या अभ्यासिकेत एका गुळगुळीत पॉलिश केलेल्या काचेच्या कपाटासमोर चवड्यांवर उभी राहून आत पाहत होती. कपाटात कितीतरी नळ्या आणि बाटल्या होत्या. नाजूक चमकदार काचेच्या छोट्या नळ्या आणि तराजू, दगडांचे छोटे तुकडे आणि एक गूढ यंत्र यांचा संग्रह! तिला या साहित्याचे कुतूहल वाटायचे. काय बरे असावे



मारीची भावंडे : डावीकडून सोफिया, हेला, मार्या (मारी), जोसेफ आणि ब्रोन्या. हा फोटो घेतल्यानंतर लवकरच सोफिया आणि ब्रोन्याला टायफसचा ताप येऊन सोफियाचा अंत झाला.

हे सगळे ?

'पदार्थ विज्ञानाचे साहित्य !' तिला बाबा सांगत. उद्याच्या आपल्याही देदीप्यमान कार्याची हीच साधने असतील हे तेव्हा त्या चार वर्षांच्या मारीला कळलेही नसावे.

पाचव्या वर्षी मारी व्यवस्थित वाचू लागली. हाती लागेल ते ते सर्व ती वाचून काढत असे- कथा, कविता, इतिहास ! थोडी मोठी झाल्यानंतर वडिलांच्या लायब्ररीतून उच्च शिक्षणक्रमाची पाठ्यपुस्तके आणि तत्त्वज्ञानविषयक कागदपत्रेही आणून, तिला जरी त्यांतले बरेचसे कळले नाही तरी, ती वाचत असे.

कुटुंबातील दुर्घटना

लवकरच त्या आनंदी कुटुंबावर दुर्घटनेचे सावट पडले. त्या भावंडांची आई आजारी पडली. मारीच्या जन्मापासूनच तिला क्षय झाला होता- फुप्फुसांचा गंभीर आणि संसर्गिक आजार. मारी सहा वर्षांची होईपर्यंत आईचा आजार बळावलाच होता. वडिलांनी वर्षभर तिला विश्रांतीसाठी फ्रान्समधल्या एका महागड्या आरोग्यधामात ठेवले. त्यासाठी शक्य तिथून पैसे गोळा केले.

पण त्यामुळे फक्त खोटी आशा बळावली. आई परत आली

तेव्हा ती अधिकच थकलेली आणि वृद्ध दिसत होती. तिला सतत कोरडा खोकला येई. त्या खोकल्याच्या निळवटणाऱ्या आवाजाची, खोकताना तोंडावर धरलेल्या रुमालावर पडणाऱ्या रक्ताच्या शितोड्यांची आणि तो रुमाल लपवण्याचा प्रयत्न करणाऱ्या आईचीच मुलांना भीती वाटू लागली.

मग शाळेतील काही मुलेही आजारी पडली; डॉक्टरांनी निदान केले 'टायफस'. कितीतरी आठवडे त्या तापाने मुलांचे शरीर भाजत होते. ब्रोन्या आणि सोफियाला टायफसने पछाडले. हळूहळू ब्रोन्या बरी झाली, सोफिया मात्र आजारातून उठली नाही. १८७६ च्या जानेवारीत एका गारठलेल्या बुधवारी त्यांनी तिला शेवटची पाहिली. वयाच्या तेराव्या वर्षी मारीची सर्वात मोठी बहीण वारली. त्यानंतर पाठोपाठ दोन वर्षांनी क्षयरोगाने आईचा घास घेतला. मारी तेव्हा फक्त दहा वर्षांची होती. मारीच्या आजवरच्या आयुष्यातले हे फार मोठे आघात होते. या धक्क्यातून सावरायला त्या कुटुंबाला फार वेळ लागला.

शाळेतील दिवस

या सान्या हलाखीच्या काळातही मारीची शाळेतील प्रगती उत्तम होती. एक वेगळी, विलक्षण बुद्धिमान मुलगी म्हणून ती तिच्या शिक्षकांच्या लक्षात राही. तिच्या वर्गातल्या मुलांपेक्षा निदान दोन इयत्तांनी ती अभ्यासात पुढे होती. तिची स्मरणशक्ती तीव्र आणि आकलनशक्ती अफाट होती. सांगितलेले व वाचलेले जसेच्या तसे तिच्या लक्षात राही. अभ्यास करताना ती नेहमी तो मनापासून आणि गंभीरपणाने करी. शिवाय एक लाजाळू, लोकांचे लक्ष टाळणारी मुलगी म्हणूनही ती शिक्षकांच्या लक्षात राहिली होती. मात्र तरीही एखादी गोष्ट शोधून काढायचा ध्यास घेतला की तिचे सारे व्यक्तिमत्त्व झळाळून उठत असे. त्यावेळी मात्र कोणतीही अडचण ती तिच्या कामाआड येऊ देत नसे.

त्या काळात पोलंडमध्ये शाळेत जाणे हे काही फारसे सुखाचे नव्हते. कारण पोलंडवर पोलिश लोकांचे, स्वत:चे राज्य नव्हते. १०० वर्षांपासून पोलंडचे तुकडे पाडून ते ऑस्ट्रिया, प्रशिया आणि रशिया या राष्ट्रांनी ताब्यात घेतले होते. मारी लहान होती, त्या मध्य पोलंडचा तथाकथित राजा होता झार, रशियाचा सम्राट, दुसरा अलेक्झांडर.

पोलिश लोक पुन: पुन: संघटित होऊन झारशाही उलथून स्वत:चे राज्य येण्याची स्वप्ने पाहत. प्रत्येक वेळी बंडखोरांना मोडून काढले जाई. त्यांना कठोर शिक्षा दिल्या जायच्या. बंडखोरांना कायमचे हद्दपार केले जाई, तर नेत्यांना मृत्युदंड मिळे.

मारीच्या बालपणाच्या काळात पोलिश लोकांवर ताबा ठेवण्यासाठी रशियन लोक नवे कायदे तयार करीत होते. हळूहळू त्यांनी त्यांचा धर्म आणि भाषा यांचा नाश करण्यास सुरुवात केली. मोठाल्या पदांवरून पोलिश लोकांना काढून त्यांच्या जागी झारचे अधिकारी नेमले जाऊ लागले. शाळेत पोलिश भाषेतून शिकवण्यास, पोलंडचा इतिहास अगर संस्कृती यांचा उल्लेख करण्यास बंदी करण्यात आली.



वॉर्सॉचे एक दृश्य-चित्र. मारीच्या बालपणी हे गाव कसे होते याची या चित्रावरून कल्पना येते. तेव्हा पोलंड रशियन सत्तेखाली होता. त्यावेळी पोलिश भाषेत शिकवणे हा गुन्हा होता. मारी मुलगी असल्याने, तिला कॉलेजात प्रवेश नव्हता. (चित्रकार : बर्नार्डो बेलोट्टो.)

अशा काळात, मारी व तिची भावंडे यांना घरी मिळणारे शिक्षण त्यांना किती समृद्ध वाटले असेल! दर शनिवारी संध्याकाळी तेलाच्या दिव्याभोवती वडिलांच्या अभ्यासिकेत ते कुटुंब एकत्र येई. वडील मोठ्याने वाचून दाखवित : कविता, कथा, इतिहास; कधीकधी ते वेगवेगळ्या देशांतले अभिजात ग्रंथ इंग्लिश किंवा फ्रेंचमधून भाषांतर करूनही सांगत. मारीला चार्ल्स डिकन्सच्या 'डेव्हिड कॉपरफिल्ड'ची ओळख अशीच झाली.

१८८३ मध्ये मेरी वयाच्या पंधराव्या वर्षी सुवर्णपदक मिळवून माध्यमिक शालांत परीक्षा उत्तीर्ण झाली. पण तिचे भविष्य अंध:कारमयच दिसत होते. कारण माध्यमिक शिक्षणानंतर स्त्रियांना

''मी कुलियला संमेलनाला जाऊन आले. तिथे किती मजा आली याची तुम्हाला कल्पनाच करता येणार नाही. विशेषत: छान छान कपडे घालायला मिळाले आणि सर्वा मुलींही सुरेख पोशाख करून आली की फारच मौजा होते. माझा पोशाखही फार सुरेख होता... या पहिल्या मेळाव्यानंतर लगेच दुसराही झाला, तिथेही माझा वेळ फार आनंदात गेला. तेथे क्रॅकोहून आलेले अनेक तरुण होते आणि त्यांच्यातले बरेच देखणे युवक नृत्यही उत्तम करत होते आम्ही शेवटचे नृत्य केले तेव्हा रात्र संपून सकाळचे आठ वाजले होते...''

उच्च शिक्षण घेण्यास बंदी होती. विश्वविद्यालय किंवा तंत्रशाळेत प्रवेश मिळण्यासाठी आवश्यक शिक्षण स्त्रियांना मिळत नसे, त्यामुळे त्या जागा त्यांना वर्ज्यच होत्या.

मुलगा असल्यामुळे जोसेफ वैद्यकीय शिक्षण घेऊ शकत होता. मारी, ब्रोन्या आणि हेला या मुलींपुढे एकच पर्याय होता- शिक्षण चालू ठेवायचे तर परदेशातल्या विद्यापीठात जाणे भाग होते.

पण हे कसे शक्य व्हावे ? पैशाची टंचाई तर नित्याचीच होती. वडील लवकरच सेवानिवृत्त होणार होते. मग तर फक्त त्यांच्या तुटपुंज्या पेन्शनवरच या कुटुंबाला दिवस काढावे लागणार होते. पासपोर्ट, गाडीची तिकिटे, राहण्याजेवण्याची व्यवस्था या सगळ्याला खर्च आला असता तो वेगळाच. त्यांना परदेशी जाणे शक्यच नव्हते. पोलंडमध्येच राहून जास्तीत जास्त प्रयत्नांनी त्यांनी आता कमवायला सुरुवात करायला हवी होती.

पण तेवढ्यातच मारीच्या आयुष्यात एक दुर्लभ संधी आली.

खेड्यातले दिवस

मारी थकून गेली होती. शिवा अभ्यास आणि वार्षिक परीक्षा यामुळे तिचा उत्साह संपला होता. आणि आई गेल्यानंतरचे मनावरचे निराशेचे सावट पूर्णपणे नाहीसे झालेले नव्हते.

तिच्या वडिलांनी आपल्या धाकट्या कन्येच्या चेहऱ्यावरील हा अशक्तपणा पाहिला. तिला उत्साहित करण्यासाठी काहीतरी करायला हवे हे त्यांनी जाणले. त्यांनी तिला गावाला एका नातेवाईकांकडे पाठवले. ''जा, विश्रांती घे, मजा कर ! येताना ताजीतवानी होऊन ये !''

किती निवांत ! मारीचा विश्वासच बसेना ! सकाळपासून रात्रीपर्यंत तिला काहीच करायचे नव्हते. ती लवकर किंवा उशिरा केव्हाही उठू शकत होती, कसाही - काहीही न करता दिवस घालवू शकत होती, हवे तसे राहू शकत होती. दिवसभर तिच्या चुलतबहिणींबरोबर उड्या मारीत रानात वेळ काढावा किंवा घरीच खेळावे. रानातल्या स्ट्रॉबेरीज गोळा कराव्यात, गोष्टी किंवा हलक्याफुलक्या कादंबऱ्या वाचाव्यात. तिने एका मैत्रिणीला पत्रात लिहिले, ''आम्ही खूप झोके घेतो, जोरात आणि उंच उंच; हातात मशाली घेऊन रात्री कालव पकडायला जातो.... कधी मी स्वत:शीच हसत राहते आणि हा वेडेपणा करताना मी पूर्ण समाधानी असते.'' याच काळात ती घोड्यावर बसायला आणि होडी वल्हवायला शिकली.

खेड्यात ऋतू बदलताना निरखून पाहणे तिला आवडू लागले. ऋतू बदलल्यामुळे झाडात, पाण्यात काय काय, कसे कसे बदल होतात ते बारकाईने पाहण्याचा तिला छंदच जडला. नंतरही जेव्हा



मारीचे वडील व त्यांच्या मुली डावीकडून : मारी, ब्रोन्या व हेला. ब्रोन्या शिक्षणासाठी पॅरिसला जाण्यापूर्वी काही काळ तेव्हा हा फोटो घेतला आहे.



मारी (उभी) आणि ब्रोन्या दोघीनी एका श्रीमंत कुटुंबात गव्हर्नेसची नोकरी करत असताना. पॅरिसमध्ये विद्यापीठात शिकता यावे म्हणून दोघी बहिणी तेव्हा पैसे जमवत होत्या. ब्रोन्याने बरीच वर्षे नीट ठरून काम केले. त्यांना पुरेसे मिळणारच नाही, असे वाटू लागले. शेवटी मारीने सुचवले की ब्रोन्याला आधी पॅरिसला जाता यावे म्हणून दोघींनी मिळून एकत्र कमवावे. ब्रोन्या डॉक्टर झाली की मग ती मारीला तिकडे बोलवून तिचा सारा खर्च करील. ही योजना यशस्वी ठरली. पण त्यासाठी मारीला आणखी आठ वर्षे त्याग करावा लागला.

जेव्हा ती दुःखाने व्याकूळ होई किंवा तणावांमुळे खचून जाण्याची वेळ तिच्यावर येई, तेव्हा ती खेड्यात जात असे. तिथे तिची शक्ती आणि मनाची शांती तिला परत मिळे.

पण हे सुखाचे वर्ष संपले. मारी आता सोळा वर्षांची झाली होती. तिला आणि तिच्या बहिणींना वॉर्सातच उपजीविकेसाठी काहीतरी व्यवसाय शोधायला हवा होता. त्यामुळे त्यांच्या वाडवडिलांपासून चालत आलेला व्यवसायच करावा असे त्यांना वाटले तर नवल नव्हते आणि शिक्षकी पेशाबद्दल त्यांना आदरही होता. या बहिणींनी मग खाजगी शिकवण्या करायला सुरुवात केली. वॉर्सातल्या पोलिश लोकांच्या मुलांना त्या अत्यल्प फीमध्ये शिकवू लागल्या.

महान संकल्प

यावेळी मारीने 'तरत्या विश्वविद्यालयात' (Floating University) प्रवेश घेतला. ही संस्था होतीच मुळ तरुण-तरुणींसाठी ! वॉर्सात सर्वत्र मारीसारख्या धाडसी तरुण-तरुणींनी जुलमी राजवटीने जे जे नाकारले होते, ते ते शिकण्याचा चंगच बांधला होता. याआधीच्या साऱ्या पोलिश पिढ्यांनी हेच केले नव्हते का ? त्या पिढीच्या उत्साही, तेजस्वी युवकांच्या मनातही तीच इच्छा धगधगत होती. आपल्या देशाचे भवितव्य बदलून ते जेत्यांच्या हातून हिसकावून घेण्याची तीव्र इच्छा त्यांच्याही मनात होती. त्यासाठी आधी आपण उत्तम ते ते शिकून घ्यावे - मग त्याला कितीही कष्ट पडोत, काहीही किंमत द्यावी लागो असे त्यांनी ठरवले होते. हे शिक्षण चोरून घेत असताना त्यांच्यापैकी एकजण पोलिसांवर लक्ष ठेवण्यासाठी दारातच थांबून असे. पोटमाळ्यावर, मोठ्या वाड्यातल्या सामानाच्या खोलीत अशा तरुण उत्साही स्त्रीपुरुषांचे गट व्याख्याने ऐकायला चोरून जमत, वादविवाद करीत, युरोपच्या कानाकोपऱ्यात नव्याने निर्माण होणारे ज्ञान, नव्या कल्पना शिकून समजून घेत. प्रत्येकाला माहीत होते की यातला एक जरी पकडला गेला तरी सर्वांनाच तुरुंगात जावे लागेल; पण तरी हे चालूच होते. या उत्साही गटाच्या प्रभावाखालीच मारीने पोलंडच्या राज्यकर्त्यांनी नाकारलेल्या शैक्षणिक संधीतून, तुटपुंज्या साधनांतून आणि बाहेरच्या अंधःकारमय वातावरणातून शिकण्यासाठी मार्ग शोधला.

याच सुमारास मारी आणि ब्रोन्याने एक महत्त्वाचा निर्णय घेतला. शिक्षण चालू ठेवायचे आणि त्यासाठी परदेशी जायचे. पोलंडची जुलमी राजवट जिथे आहे अशा बर्लिन किंवा पीटर्सबर्ग यासारख्या शहरात नाही, पण फ्रान्समधील पॅरिसला जायचे ठरवले. त्यांना वाटत होते की फ्रान्समध्ये स्वतंत्र मुक्त वातावरणात शिक्षण अधिक तेजाने बहरत असेल. त्यांच्या साऱ्या आशा तिथे एकत्रित झाल्या होत्या.

पण जायचा निर्णय घेणे निराळे आणि प्रत्यक्षात जाणे निराळे! खाजगी शिकवण्या करून त्यांना फारच थोडी प्राप्ती होत होती. याशिवाय ते दमवणारे, कोणीही कृतज्ञता न बाळगणारे काम होते. शिकवण्यासाठी, सगळ्या वाईट हवामानांतूनही वॉर्साच्या चारी बाजूंना दूर - दूर जावे लागल्याचे अनिष्ट परिणामही त्या दोघींच्या तब्येतीवर झाले होते. या व्यवसायातून त्यांच्याकडे फारसे पैसे कधी साठलेच नसते.

मग मारीने एक तोडगा सुचविला- प्रथम, ती आणि ब्रोन्या दोघींनी नोकरी करून ब्रोन्याला पॅरिसला पाठवण्याइतके पैसे साठवायचे; मग ब्रोन्या तिथे स्थिरावल्यावर तिने मारीला मदत करायची, प्रवासासाठी पैसे पाठवायचे.

मारीने आणखी एक महत्त्वाचा निर्णय घेतला - एका कुटुंबात गव्हर्नेस म्हणून जाण्याचा. त्यासाठी तिला वॉर्सा, घर, मित्र सारे सोडावे लागणार होते; एका छोट्याशा उपनगरात जावे लागणार होते, पण खाजगी शिकवण्यांतून मिळणाऱ्या तुटपुंज्या रकमेपेक्षा इथे पैसे चांगले मिळणार होते. त्यामुळे बरेच पैसे साठविता येतील याची तिला खात्री होती. म्हणजे त्या दोघा बहिणींना किती लवकर पॅरिसच्या विश्वविद्यालयात जाता येईल !

१८८६ च्या एक जानेवारीला गोठून टाकणाऱ्या थंडीत मारीने त्या उपनगरात जाण्यासाठी प्रथम घर सोडले. त्यावेळचे घर सोडतानाचे दुःख तिच्या जन्मभर लक्षात राहिले. उद्यापासूनच्या आयुष्यात वेगळे घर, वेगळे कुटुंब, वेगळेच काम ! किती दिवसांसाठी कुणास ठाऊक ! त्यातून होणाऱ्या फायद्यापेक्षा एकटेपणाच्या जाणिवेनेच ती व्याकूळ झाली. तिने घेतलेल्या या निर्णयाने तिचे तिलाच घाबरायला झाले होते.

पण तिच्या अंगची दुर्दम्य इच्छाशक्ती जागी झाली. ती तिच्या आयुष्यात सतत बरोबर होतीच. तिचा कणखर निश्चय कोणतीही अडचण जुमानणार नव्हता.

नवे कामाचे ठिकाण, साझुकी, वॉर्साच्या उत्तरेला ६० मैल (१०० कि.मी.) अंतरावर होते. ही जागा वेगळ्याच प्रकारची होती. आजवर ती राहत आली तशी खेड्यातली तिच्या आवडीची मुळीच नव्हती. तिच्या खोलीतून बाहेर लाल विटांच्या भिंतीची, एका साखर - कारखान्याची सतत धूर ओकणारी चिमणी दिसायची. सर्वत्र डोळे दुखेपर्यंत न संपणारी साखरबीटची शेते होती. जवळच शेतकरी आणि कारखान्यातल्या मजुरांच्या घरांचा पुंजका होता.

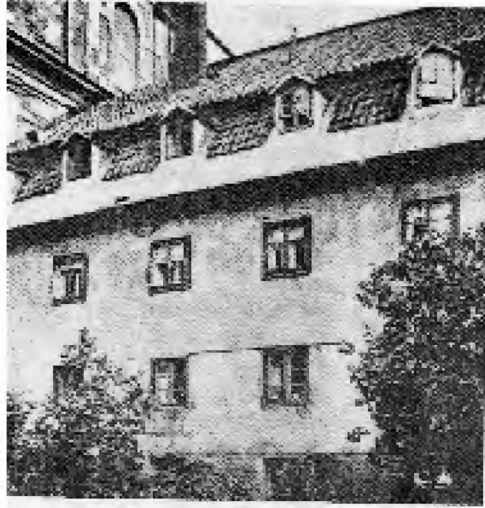
बीटच्या शेतातली छोटी शाळा

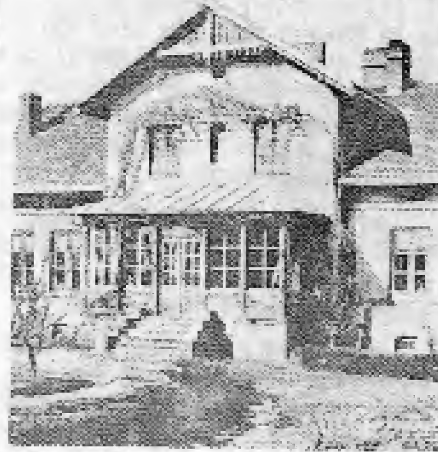
या नव्या नोकरीचा मालक हा बीटच्या शेतांचा व्यवस्थापक आणि साखरकारखान्याचा अंशतः भागीदार होता. त्याचे घर प्रचंड जुने,

"(तरंगत्या विद्यापीठातल्या) त्या सामाजिक आणि बौद्धिक वातावरणातल्या सहानुभूतीची मला आजही स्पष्ट आठवण आहे. काम करण्यासाठीची साधने अपुरी होती. त्यातून काढलेले निष्कर्षही फारसे विश्वासार्ह नव्हते. पण तरीही माझा विश्वास आहे की त्या कल्पनांनीच निश्चितपणे सामाजिक प्रगती करणे शक्य होते. माणूस सुधारल्याशिवाय जग सुधारणे शक्य नसते. ईप्सित साध्य करण्यासाठी प्रत्येकाने आपला शक्य तेवढा विकास साधून जास्तीत जास्त काम केले पाहिजे. सर्वसाधारण मानवी जीवनातल्या आपल्या जबाबदारीचा वाटा उचलला पाहिजे. विशेषतः ज्यांच्यासाठी आपण उपयोगी ठरू शकू असे वाटते, तेथे असे वागणे हे आपले कर्तव्यच आहे."

- मारी क्युरी

(१९४२ मधील एका पत्रातून.)





डावीकडे : पूर्वी 'औद्योगिक आणि कृषिविषयक संग्रहालय' असलेल्या वॉर्सॉमधील या इमारतीच्या दुसऱ्या मजल्यावर मारी अभ्यास करत असे. खरे तर या संग्रहालयात तिथे शाळा चालते हे गुप्त ठेवले जात असे. कारण रशियन राजवटीत पोलिश लोकांना त्यांची स्वतःची शैक्षणिक संस्था चालवण्याची परवानगी नव्हती. त्यामुळे मारीला लपूनछपून बेकायदेशीरपणे शिकावे लागले. या लोकांना शास्त्रीय प्रयोग शाळेत शास्त्रीय उपकरणांचा वापर कसा करायचा हे मारीने स्वतःच शिकून घेतले.

उजवीकडे : हे साझुकी-पोलंडमधील एका खेड्यातले-प्रशस्त घर. येथे मारीने तीन वर्षे गव्हर्नेस म्हणून काम केले. तिला येथे फार काम पडे आणि फार एकटे वाटे, पण गव्हर्नेस म्हणून काम केल्यानेच ती अधिक पैसे कमवून ब्रोन्याला वैद्यकीय शिक्षणासाठी पॅरिसच्या विद्यापीठात पाठवू शकली व तिला डॉक्टर बनवू शकली.

तपकिरी पिवळ्या रंगाचे होते आणि भोवती बागा, मोठी, शेते होती. मारी इथे त्यांच्या मुलींना शिकवणार होती. मुली दोघी-ब्रोन्या अठरा वर्षांची म्हणजे मारीएवढीच आणि धाकटी अँड्रिया दहा वर्षांची. मारीचे काम काही हलके नव्हते; दिवसातून सात तास ती मुलींना शिकवायची आणि शिवाय एक तास तिथल्या एका कामगाराच्या मुलाला शाळेची पूर्वतयारी करण्यासाठी मदत ही करायची.

पण एके दिवशी बाहेरच्या चिखलाच्या रस्त्यावर जेव्हा तिला शेतकऱ्यांची मुले भेटली तेव्हा तिला तिच्यासमोर असलेल्या कामाची कल्पना आली आणि तिला धक्काच बसला. या मुलांना लिहिता-वाचता काहीच येत नव्हते; ती शाळेतच जात नव्हती मुळात ! "पण त्यांनी जायला हवं. तो त्यांचा हक्क आहे. आपल्या देशात त्याची गरज आहे," असं तिने ठरवले.

हा तिचा निर्णय धोक्याचा होताच; पण कितीही धोक्याचा असला, कायद्याच्या विरुद्ध असला तरी त्यांना शिकवायला हवेच होते.

परिणाम फारच सावकाश दिसला. पण हळूहळू मुलांना शिकण्यात खूप गंमत वाटायला लागली. कागदावरच्या काळ्या गूढ आकृत्या वाचता येऊ लागल्यावर, आधी वाटत होत्या तितक्या त्या गूढ उरल्या नाहीत. काही दिवसांनी मुलांचे आईबापही शाळेत येऊ लागले. वर्गात मागे गुपचूप बसून मुलांची प्रगती अभिमानाने पाहू लागले. मारीने तितक्याच महत्त्वाच्या अशा दुसऱ्या कामालाही आता सुरुवात केली. थंडीतल्या लांबलचक संध्याकाळी दिवसाची बाकीची कामे एकदाची संपल्यावर मारी विश्वविद्यालयात जाण्यासाठी स्वतः अभ्यास करू लागली. चिनीमातीच्या एका



मोठ्या शेगडीमुळे ऊबदार राहणाऱ्या तिच्या प्रशस्त, शांत खोलीत मिळालेली ती-भाषा, इतिहास, समाजशास्त्र आणि विज्ञानाची पुस्तके घेऊन त्यात डोके खुपसून बसायची.

इथेच मारीच्या उज्ज्वल भवितव्याचा पाया घातला गेला. तिला तिच्या वडिलांच्या आवडत्या विषयांचीच फार गोडी लागली-पदार्थविज्ञान आणि गणित. संध्याकाळी जर तिला पुरेसा वेळ मिळाला नाही तर ती पहाटे लवकर उठे.

दीर्घ प्रतीक्षा

अखेर १८८५ मध्ये या दोघी बहिणींना त्यांचे पहिले ध्येय साधता आले. वैद्यकीय शिक्षण घेण्यासाठी पॅरिसला पाठवण्याइतके पैसे त्यांच्याजवळ साठले. मारी दीर्घकाळ वाट पाहत राहिली. दिवस आणि महिने उलटत राहिले. तिचा अभ्यासाचा उत्साह थंडावू लागला. पुन: तिला फार एकटे वाटू लागले. घराच्या ओढीने ती व्याकूळ झाली. आपल्याला हवे तसे आयुष्य मिळणारच नाही, पॅरिसला जाण्याचे स्वप्न प्रत्यक्षात येणारच नाही असे तिला वाटू

मारीच्या जन्मानंतर पोलंडचे तुकडे होऊन ते रशिया, ऑस्ट्रिया आणि प्रशिया (आताचा जर्मनीचा भाग) यात विभागले गेले. त्यामुळे राष्ट्र म्हणून पोलंडला अस्तित्व राहिले नाही. नकाशातील काही रेषा रशियन अधिकारातील टापू दाखवत असून मारीचे जन्मस्थान वॉर्सा त्यातच आहे. पहिल्या महायुद्धानंतर (१९१४-१८) पोलंड 'स्वतंत्र राष्ट्र' घोषित केले गेले. त्याची सरहद्द ठिपक्यांच्या रेषांनी दाखवली आहे. सन १९३९ मध्ये जर्मन आणि रशियन आक्रमणांनी ती रेषा उद्ध्वस्त झाली आणि नव्या सरहद्दी निर्माण झाल्या. त्या लाल ठिपक्यांनी दाखवल्या आहेत. सन १९४५ मध्ये नव्याने निश्चित झालेल्या या सीमा आजही कायम आहेत.

> "तेव्हा शिकण्याचा ध्यास घेतलेल्या बहिणींनी एकमेकींना मदत करण्याचा करार केला. एका वर्षांच्या खर्चाइतकी रक्कम साठवल्यानंतर प्रथम ब्रोन्या पॅरिसला गेली. मारी गव्हर्नेस म्हणून नोकरी करून काही पैसे ब्रोन्याला पाठवू लागली व उरलेले स्वतःसाठी साठवू लागली. सहा वर्षांच्या अथक मेहनतीनंतर ब्रोन्या डॉक्टर झाली आणि तिचा संघर्ष संपला. आता मारीला मदत करण्याची तिची पाळी होती."
>
> - ओमेन वायमा,
> 'इन्व्हेंटर्स' या ग्रंथातून.

लागले.

हे स्वप्न कधी धूसर व्हायचे, तर कधी चकचकीत रेखीव ! असे खूपदा व्हायचे.

जोसेफला - तिच्या भावाला लिहिलेल्या एका पत्रात तिने दुःखाने म्हटले आहे, "तूच विचार कर, मी पुस्तके वाचून रसायनशास्त्र शिकतेय. मला त्यातले किती थोडे समजत असेल याची कल्पना तू करू शकतोस. पण मी तरी काय करू ? मला प्रात्यक्षिके आणि प्रयोग करायला जागा तरी कुठे आहे ?"

तीन वर्षे गेली. तिची साझुकीची नोकरी संपुष्टात आली. आणि ती पुन: वॉर्साला परतली, शिकवण्या करण्यासाठी ! आणि तेव्हा अनपेक्षितपणे एक नवीन संधी चालून आली; तिच्या चुलतभावांपैकी एकाने - जोसेफ बोगुस्कीने तिला 'कृषी आणि उद्योग वस्तुसंग्रहालया'चा मार्ग दाखविला. ही पोलंडमधील एक गुप्त शाळा होती. त्या शाळेत आतल्या बाजूला एक शास्त्रीय प्रयोगशाळा होती. मारीला हवी असणारी सारी साधने तिथे उपलब्ध होती.

मारीने तिथे नाव घातले. शनिवारी - रविवारी, सगळ्या मोकळ्या संध्याकाळी जरासाही वेळ फुकट न घालवता ती तिथे जाई. तिथली साधने वापरणे तिने आधी शिकून घेतले. घन आणि द्रव पदार्थांचे सूक्ष्म प्रमाणातले भाग हाताळण्यास ती शिकली. त्यांचे वजन करणे, ते तापवणे, थंड करणे, मिश्रण करणे हे तिला जमू लागले. लोहचुंबकाच्या क्रिया तिने बारकाईने अभ्यासल्या आणि नाजूक काचेच्या नळ्या, नरसाळी, भांडी ती सहज हलक्या हाताने वापरू लागली. खूप वर्षांनंतर तिने ह्या सुरुवातीच्या अनुभवांबद्दल लिहिले आहे, "खूप वेळा मी निराश झाले की चाखले छोटे यश मला उत्साहित करण्यासाठी मदतीला यायचे, तर कधी माझ्या अनुभवामुळे येणाऱ्या अपयशाने किंवा घडणाऱ्या छोट्या अपघातांनी येणाऱ्या निराशेत मी बुडून जायचे. पण एकूणच, जरी मी प्रगती सोपी नसते आणि झटकनही होत नाही हे शिकत होते, तरी या सुरुवातीच्या माझ्या कसोट्यांतूनच माझी संशोधनाची, त्यासाठी प्रयोग करण्याची आवड विकसित झाली."

१८९० च्या उन्हाळ्यात ती वाट पाहत असलेले पत्र पॅरिसहून आले. ब्रोन्या आता तिथे चांगलीच स्थिरावली होती. तिच्याबरोबरच वैद्यकीय शिक्षण घेणाऱ्या एका विद्यार्थ्याशी ती लग्न करणार होती. ती सगळ्या परीक्षा यशस्वीपणे उत्तीर्ण झाली होती. एक शेवटची परीक्षाच काय ती राहिली होती. म्हणजे तिच्या धाकट्या बहिणीसाठी पॅरिसमध्ये एक घर तयार झाले होते. तिने मारीला या अभ्यासासाठी आपल्याकडे येऊन राहण्याची गळ घातली होती.

तरी पॅरिसला जाणाऱ्या गाडीत पाऊल ठेवायला मारीला मध्यंतरी एक वर्ष गेले. ती तेव्हा २४ वर्षांची होती. ब्रोन्याचा सल्ला लक्षात ठेवून पुढे पॅरिसमधला खर्च शक्य तितका कमी

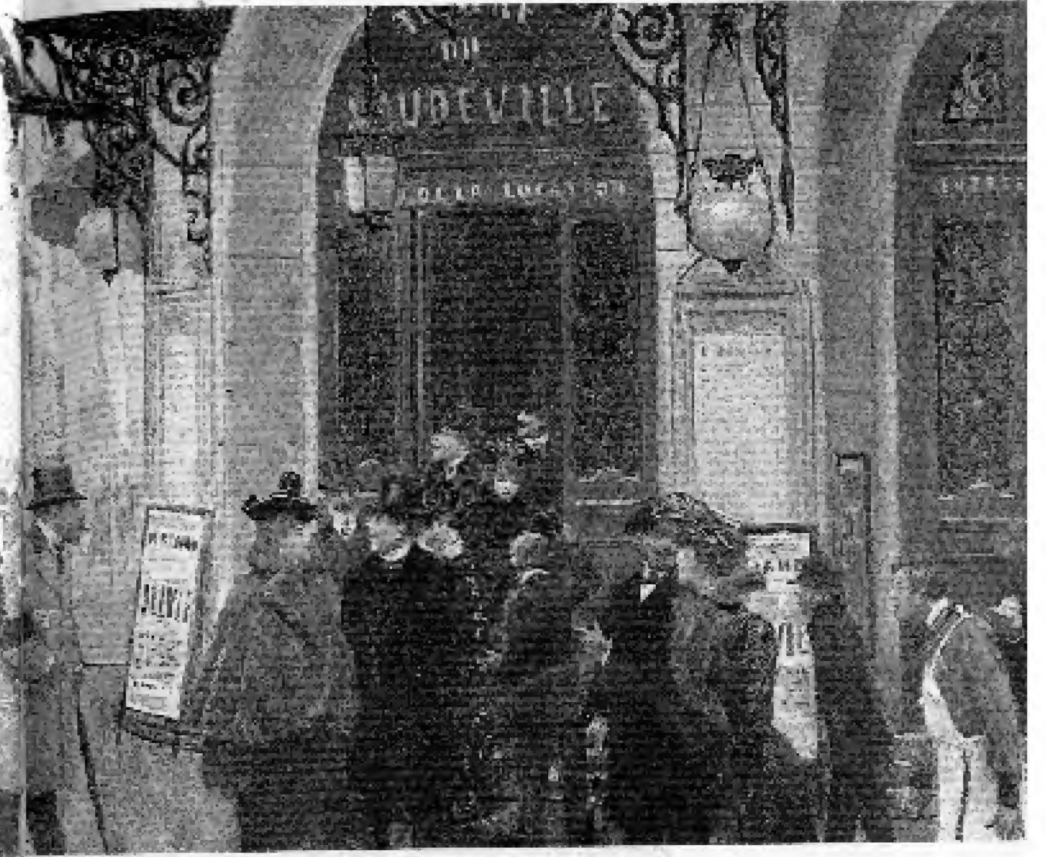


या चित्रात सन १८९२ मधल्या पोलिश विद्यार्थ्यांच्या एका मेळाव्यात मारी दिसत आहे. ती वागण्यात लाजाळू होती आणि तिला फ्रेंच भाषा ही नीट बोलता येत नसे. त्यामुळे फ्रेंच मित्र जोडायला मारीला उशीरच लागला. तिला आपला फावला वेळ विद्यापीठातल्या इतर पोलिश विद्यार्थ्यांसोबत घालवायला आवडे.

व्हावा म्हणून तिने शक्य तेवढ्या वस्तू घरूनच आणल्या- गादी, पांघरूण, चादरी, टॉवेल्स, तिचे थोडे कपडे, बूट आणि हॅट्स. तिला गाडीत बसवून द्यायला तिचे वडील आले होते. कृश झालेले, लहान चणीचे, वृद्ध आणि एकदम एकाकी झालेले. "मी येईन लवकरच. फार काळ नाही राहणार." मारी म्हणाली. तशी तिची खात्रीच होती. तिचे ध्येय साधे पण निश्चित होते. विश्वविद्यालयातून पदवी घ्यायची आणि परत येऊन तिच्या लाडक्या पोलंडमधल्या लोकांना शिकवायचे. "मी माझी पदवी घेतली की येईनच परत." असे म्हणून तिने वडिलांचा निरोप घेतला.

मारीची गाडी वॉर्सा सोडून बाहेर पडली. तिला ८०० मैलांचे (१४०० कि.मी.) अंतर पार करून युरोप ओलांडून जायचे होते. त्यावेळी तरुण मारीच्या मनातदेखील आले नाही, की ती नव्या झगझगत्या जीवनाच्या उंबरठ्यावर उभी आहे आणि साऱ्या जगाचे लक्ष वेधून घेणार आहे. परंतु एक मोठा कडू घोट तिला घ्यावा लागणार होता, तो म्हणजे यापुढच्या आयुष्यात तिला पुन्हा पोलंडमध्ये परतता येणार नव्हते.





जीन बेरॉंच्या या चित्रात तत्कालीन पॅरिसच्या भरभराटलेल्या रस्त्याचे चित्रण आहे. १८९१ मध्ये मारी एकदाची येथे आली, तेव्हा असाच झुंबडीने तिचे स्वागत केले असणार ! तिने मात्र या रस्त्यावरल्या दुकानांकडे लक्ष न देता थेट सॉरबॉनच्या विद्यापीठाकडे धाव घेतली. मोठ्या लोखंडी जाळीच्या दरवाजातून सायन्स फॅकल्टीत ती आत गेली तेव्हा पॅरिस म्हणून राखून ठेवलेल्या स्वप्नाचे चीज झाले असेच तिला वाटले असेल !

सॉरबोन विश्वविद्यालय

पॅरिस म्हणजे स्वातंत्र्य. मारीला ते हवेतसुद्धा जाणवत होते. रस्त्यावरून जाणाऱ्या लोकांच्या कोलाहलातूनही तिला स्वातंत्र्याचे गीत ऐकू येत होते. इथे माणसे स्वतःच्या भाषेत बोलत होती, त्यांना हवी ती पुस्तके वाचत होती. रस्त्यावरच्या भरगच्च हॉटेलातून आणि विश्वविद्यालयाभोवतालच्या पुस्तकांच्या दुकानातून चालणाऱ्या चर्चा, संभाषणे ऐकून तिला वाटायचे, एका मोठ्या कढईत तात्कालिक कल्पना आणि नवे तत्त्वज्ञान उकळतंय. ती स्वतः आता त्याचाच एक भाग होणार होती. मारी रोज घोड्याच्या बसच्या वरच्या डेकवर जाऊन बसे. तिच्या बहिणीच्या घरून पॅरिसच्या उत्तरेकडील उपनगरातून, सीन नदीवरून जाई. तिथे होते मारीच्या स्वप्नातले मंदिर- सॉरबोनचे विश्वविद्यालय ! तिने ते प्रथम पाहिले, तेव्हा कितीतरी वेळ ती त्याकडे पहातच उभी राहिली. या क्षणाची किती वाट पाहिली होती. मनोमन कितीतरी चित्रं रंगवली होती तिने ! ती - पोलंडची मार्या स्क्लोडोव्स्का - आठशे वर्षं पुरातन विद्यापीठाच्या प्रवेशद्वारापाशी उभी होती.

१२००० इतर विद्यार्थ्यांप्रमाणेच मारीला आता या व्याख्यानगृहात प्रवेश करण्याची आणि ग्रंथालयात जाण्याची परवानगी मिळाली होती. तिथल्या विज्ञानाच्या प्रयोगशाळांत तिच्यासाठी आता जागा होती. पोलंडमधील एकाकी, झगडण्याचे दिवस आता मागे पडले होते. तिला फक्त भविष्यकाळ दिसत होता.

पण पहिल्याच दिवशी तिला अनपेक्षित धक्का बसला. विद्यापीठातल्या पहिल्या दिवशीची व्याख्याने म्हणजे तिच्यावर आलेला जणू संकटप्रसंगच होता. कारण तिला त्या व्याख्यानांमधले

> "माझे चित्त फक्त अभ्यासावर एकाग्र झाले होते. मी पाहिले आणि अभ्यासले ते सारे मला आनंद देणारेच होते. जणू माझ्यासमोर नवे जग प्रकट झाले होते- विज्ञानाचे जग- त्याचा हवा तेवढा अभ्यास स्वतंत्रपणे करण्याची परवानगी मला मिळाली होती.
> -मारी क्युरी,
> १८९२ मधील एक पत्र

एक अक्षरही कळले नव्हते. पोलंडमध्ये असताना तिचे फ्रेंच भाषेचे ज्ञान बऱ्यापैकी समजले जात होते. तिला ती भाषा चांगल्यापैकी लिहिता-वाचता येत होती, बोलता येत होती, समजत होती; निदान तिला तसे वाटत होते. पण आता, पदार्थविज्ञान शास्त्राची, गणिताची, रसायनशास्त्राची व्याख्याने, फ्रेंच माणसांनी ओघवत्या वाणीत केलेले संभाषण, हे सगळे काही वेगळेच होते.

आणखीही एक गोष्ट होती- वॉर्सा आणि साझुकीमधले तिचे सगळे वाचन-लेखन जमेस धरूनही इथे सॉर्बोनमधल्या शास्त्रशाखेच्या विद्यार्थ्यांच्या मानाने ती कितीतरी वर्षे मागे होती. तिच्या आणि त्यांच्या ज्ञानात अफाट अंतर होते. अज्ञानाची एक प्रचंड दरीच होती. त्यांच्यात ती भरून काढायची तर तिला हनुमानउड्डाणच करायला हवे होते.

वास्तवतेच्या या दर्शनाने येणाऱ्या निराशेच्या झटक्यांना तोंड देण्याचा मारीने आटोकाट निर्धार केला. काही झाले तरी गेल्या काही वर्षांत या शिक्षणासाठी तिची जी तयारी चालली होती त्यांनी तिला एक गोष्ट निश्चितच शिकवली होती... हरायचे नाही! फ्रेंच शिकायचे. बाकीच्या विद्यार्थ्यांच्या बरोबरीला यायचे. आवश्यक ज्ञानामध्ये असलेल्या फटी बुजवून टाकायच्या; आपण आणि त्यांच्यातले अंतर नाहीसे करायचे; आणि हेही सारे शक्य तितक्या जलद- हीच ध्येयच ठेवली तिने स्वतःसमोर ! कष्ट आणि कष्ट ! हे नवे डोंगर तिला ओलांडून पार करायचेच होते.

तिने अक्षरशः हे मनावरच घेतले. ती दिवसाचा सगळा वेळ विद्यापीठातच घालवू लागली. सकाळी यायचे ते एकदम रात्रीच बहिणीच्या घरी जायचे. ब्रोन्या आणि तिचा पती कासीमीर आता व्यावसायिक डॉक्टर झाले होते. त्यांच्या नव्या घरात त्यांनी मारीचे मनापासून स्वागत केले. दोघा बहिणींतले सौहार्द जे पोलंडमधल्या प्रतीक्षेच्या आणि भविष्याच्या आखणीतल्या काळात दृढ झाले होते, ते आता त्या पतिपत्नीतल्या एकमेकांविषयीच्या ओढीपेक्षाही अधिक घट्ट झाले होते. ब्रोन्याचा पती कासीमीरशी मारीचे एका वेगळ्याच- मैत्रीच्या आणि आदराच्या नात्याचे चिवट धागे निर्माण झाले, ते त्यांच्या आयुष्यभर टिकले.

तरीही सॉर्बोनला रोज घोड्याच्या बसने जाऊन यायचे म्हणजे रोज दोन तासांच्या प्रवासाचा खडतर पल्ला होता आणि त्याचे दुष्परिणाम काही दिवसांतच दिसू लागले. मारी या प्रवासाने थकून जाई. तिच्या अभ्यासाचा बहुमूल्य वेळ त्यात फुकट जात होता. काय बरे करता येईल ? त्या तिघांनीही यावर बराच खल केला. मारीला वाटत होते की तिने सॉर्बोनजवळ एखादी खोली घेऊन रहावे. वाचनालय, प्रयोगशाळा आणि कॉलेज यापासून चालत जाता येईल एवढ्या अंतरावर लॅटिन भागात अशी स्वस्तातली खोली मिळण्यासारखी होती. पण ब्रोन्या आणि कासीमीर याच्या विरुद्ध होते. तिची तुटपुंजी आर्थिक साठवण संपुष्टातच आली असती, पण मारीचा निर्धार त्यांनाही जाणवला. मारीने मग

स्वस्तातली सोयीची जागा पहायला सुरुवात केली. १८९२ च्या मार्चमध्ये लॅटिन विभागात तिला हवी तशी एक खोली मिळाली.

दारिद्र्यातील जीवन

पुढील अनेक वर्षे मारी स्वस्तातल्या, ओक्याबोक्या, छोट्या घरांतून खोली घेऊन राहिली. त्या घरात तिच्या डोक्यावर छप्पर होते, तिला झोपायला आणि अभ्यासाला जागा मिळाली होती इतकेच! तिलाही तेवढेच हवे होते. तिच्यासारख्याच हजारो इतर विद्यार्थ्यांप्रमाणेच तिच्याजवळही खोलीचे भाडे, अन्न आणि थंडीपासून बचाव करायला शेकोटीसाठी लाकडे एवढ्यापुरतेच पैसे जेमतेम असत. फार थंडी असली तर पुष्कळदा तिला इंधन किंवा जेवण यांत निवड करावी लागे; दोन्ही घेणे शक्यच नसे.

पण तरी त्याची किंमत फार नव्हती. मारीने तिथे आपले बस्तान बसवून रोजच्या अभ्यासाचा शिरस्ता ठरवून टाकला अभ्यास, अभ्यास आणि अभ्यासच ! रात्री दहा वाजता प्रयोगशाळा बंद होत तोवर ती तिथे काम करी. एकतर तिथे वाचायला प्रकाश आणि ऊब असे. तिचा तेवढाच खर्च वाचे. तिला सारे मोजूनमापूनच करावे लागत होते. कधीकधी तर अभ्यासाच्या तंद्रीत ती जेवायचेही विसरून जाई, किंवा संपूर्ण दिवस चहा, ब्रेड आणि लोणी यावर काढी.

वाचनालय बंद झाले की ती तिच्या खोलीवर तेलाच्या दिव्यावर वाचीत बसे ती डोळे मिटू लागेपर्यंत. मग थकून तिला बिछान्यात पडावेच लागे.

घोड्यांच्या बसच्या तिकिटाला पैसे पडत म्हणून ती सगळीकडे चालत जाई. तरीही कॉलेजमध्ये व्याख्यानाच्या वेळी ती नेहमी पहिल्या रांगेत हजर असे. तिची वही तिच्यापुढे उघडी असे आणि स्वच्छ, नीटनेटक्या सुबक हस्ताक्षरात ती सर्व नोट्स् तपशीलवार, जलद गतीने लिहून घेत असे. गणित, पदार्थविज्ञान, रसायनशास्त्र- सगळ्या विषयांचे ज्ञान ती जणू पिऊन घेई, डोक्यात साठवी. शास्त्रविषयांची तिची आवड पोलंडमध्ये ती असल्यापासून होतीच, पण आता त्या आवडीने तिला अक्षरशः झपाटूनच टाकले होते. तिच्या शिक्षकांकडून निसर्गातील अनेक आश्चर्ये तिच्यापुढे जेव्हा उलगडली जात तेव्हा त्यातल्या नवलाईने ती भारून जाई. त्या शिक्षकांकडे ती ज्ञानाची खाण या दृष्टीनेच बघे. त्यांचे व्याख्यातेपदाचे झगे, त्यावर साठलेली खडूची पूड, सगळ्यांकडेच ती विस्मयचकित होऊन आदराने पाहत राही. विद्यार्थ्यांच्या मोठ्या समुदायापुढे आत्मविश्वासाने उभे राहून त्यांना दिल्या जाणाऱ्या या ज्ञानाच्या अगाध संचयापुढे ती सदैव नतमस्तक होत असे.



सॉर्बोन येथे पहिल्या पदवीचा अभ्यास करताना हा मारीचा फोटो. तिच्या पेहरावाची साधी तऱ्हा पॅरिसच्या फॅशनेबल ललनांना अद्भुत दिसली असेल. मारी नेहमीच अशी साधी, व्यवहारी आणि स्वतःशी संबंधित नसलेल्या मुद्यांच्या बाबतीत उदासीन होती.



पॅरिसच्या लॅटिन विभागातील रस्त्यावरचा एक बाजार. येथे मारीची एक छोटी खोली होती. मारीला गरिबीचा कधी बाऊ वाटला नाही. अभ्यास करता आला की पुरे. तिला स्वतःची भाषा बोलणाऱ्या लोकांचा सहवास हवाहवासा वाटे. तसा तो मिळेही. तो नेहमीच विद्यार्थ्यांच्या बदल असे.

– हेन्री गेरवा यांचे चित्र.

मारीची पहिली पदवी

मारीची पहिली परीक्षा जवळ येत होती. तिचे सारे जीवनच तागडीत घातल्याप्रमाणे तोलून धरल्यागत झाले होते. आजवरचे त्याग आणि कष्ट याच एका गोष्टीवर लक्ष केंद्रित करून केले होते.

१८९३ च्या जुलैमध्ये मारीने पहिली परीक्षा दिली, तेव्हा ती पंचवीस वर्षांची होती. पॅरिसमध्ये तिला येऊन अठरा महिने झाले होते. परीक्षेचा निकाल लागला – मारी पहिली आली होती !

त्यावेळी मारी फ्रेंच आणि पदार्थविज्ञान हे दोन विषय शिकत होती. मधल्या फटी बुजवून बुडालेला अभ्यास पूर्ण करून अभ्यासात सर्वांच्या पुढे होती. ती एक अपवादात्मक, असामान्य विद्यार्थिनी होती हे एव्हाना सिद्ध झालेच होते. या पहिल्या पदवीने तिचे समाधान होणार नव्हतेच. पुढच्या वर्षी ती पुढच्या परीक्षेला बसणार होती– गणित घेऊन. तिच्याजवळचे पैसे अचानकपणे संपले होते. त्याची तिला सतत काळजी होती, पण ती आता एक शिष्यवृत्ती मिळाल्यामुळे कमी झाली होती. परदेशी अभ्यास करणाऱ्या विद्यार्थ्यांसाठी पोलंडने ती शिष्यवृत्ती दिली होती. त्यावर तिचे अजून वर्ष-सव्वावर्ष जायला अडचण नव्हती.

१८९४ च्या उन्हाळ्यात एका वर्षातच मारीने गणितात पदवी घेतली. विशेष नैपुण्य मिळवून तिने दुसरे वर्षही पूर्ण केले.

पिअरी



पिअरी क्युरी मारीला १८९४ मध्ये भेटला तेव्हाच तो ३५ वर्षांचा होता. शास्त्रज्ञ म्हणून नावाजला गेलेला आणि पॅरिसच्या पदार्थविज्ञान आणि रसायन विषयांच्या महाविद्यालयाचा प्रयोगशाळा प्रमुख होता. आपल्या कामाला पूर्णपणे वाहून घेतल्यामुळे त्याने लग्नाचा विचार मनात येऊ दिला नव्हता; पण मारी आणि तो यांच्यात निर्माण झालेल्या स्नेहामुळे त्याने तो निर्णय बदलला.

१८९४ हे वर्ष मारीसाठी आणखीही एका दृष्टीने महत्त्वाचे ठरले. सुरुवातीच्या महिन्यातच तिची एका पोलिश मित्राच्या घरी पिअरी क्युरीशी भेट झाली. तिने ह्या क्षणाविषयी लिहिले आहे. "मी आले तेव्हा पिअरी क्युरी बाल्कनीच्या दाराजवळील खिडकीच्या कोपऱ्यात उभा होता.... त्याच्या एकटक नजरेने.... त्याहीपेक्षा त्याच्या सावकाश प्रतिध्वनी घुमतोच असे वाटणाऱ्या शब्दोच्चारांनी, त्याच्या साधेपणाने आणि मुख्य म्हणजे त्याच्या स्मिताने मी खिळून गेले – त्याचे ते एकाच वेळी बालिश आणि प्रौढ वाटणारे स्मित! त्यामुळे पाहणाऱ्याचा आत्मविश्वास जागृत होत असे."

तर इतिहासातल्या एका सुप्रसिद्ध व महान जोडीची ओळख ही अशी झाली. ते गप्पा मारीत. सुरुवातीला मारी थोडी लाजाळू होती, पण हळूहळू तिचा आत्मविश्वास वाढू लागला. पिअरीच्या शास्त्रीय कामाविषयी ती प्रश्न विचारू लागली, तिच्या स्वतःच्या अभ्यासातल्या अडचणीत त्याची मदत घेऊ लागली.

त्यालाही तिचे कुतूहल होते. विज्ञानाची तिची जाण केवढी सखोल, प्रगल्भ होती; किती सळसळता जिवंत उत्साह ! तिच्या त्या उत्साहाची लागण त्यालाही झाली. त्यांचे संभाषण अधिक अर्थपूर्ण, विचारप्रवण होऊ लागले. ही पोलिश मुलगी सामान्य नाही, असे त्याला वाटे. त्यांच्या मित्रांकडून तिने पॅरिसला येण्यासाठी केलेले कष्ट त्याला कळले होतेच. तिचा तिने अभ्यास करूनही ती पदार्थविज्ञान शास्त्राच्या परीक्षेत पहिली आल्याचेही त्याला कळले होते. विद्यार्थ्यांत ती सर्वोत्कृष्ट होती, हे तो जाणून होता. त्याला वाटणाऱ्या विज्ञानविषयक कुतूहलात आता तिचाही समावेश झाला होता. ह्या भौतिक जगावर अधिपत्य गाजवणारे, न बदलणारे नियम समजून घेण्यात तिलाही विलक्षण स्वारस्य होते, तसाच उत्साहही होता. स्वतःचे ज्ञान वाढवण्याचा ध्यास त्याच्यासारखाच तिलाही होता.

या मैत्रीने त्यांना जवळ आणले. विलक्षण प्रेम, जिव्हाळा, अद्वितीय प्रकारची भागीदारी आणि विश्वप्रसिद्धी हे या मैत्रीचेच फळ होते. पिअरीने मारीला पॅरिसमध्येच स्थायिक व्हायला आणि आपल्याशी विवाह करून हे शास्त्रीय संशोधनाचे काम एकत्रितपणे करण्यास सुचवले.

मारीलाही नकळत आणि हळुवारपणाने या माणसाविषयी एक ममत्व, आकर्षण आणि जिव्हाळा उत्पन्न झाला होता. ती त्याला समजून घेऊ लागली. त्याच्या मूलगामी आणि लखलखत्या कल्पनेने,

"तुझी राष्ट्रनिष्ठेची स्वप्ने, आपली मानवतावादाची स्वप्ने आणि आपली विज्ञानविषयक स्वप्ने आपल्या स्वप्नांनी संमोहित होऊन एकमेकांसोबत आयुष्य घालवणे हे किती सुंदर आहे !"
पिअरी क्युरी, ऑगस्ट १८९४ मध्ये मारीला लिहिलेल्या एका पत्रातून.

"पॅरिसमधेच कायमचे स्थायिक होणे ही माझ्यासाठी फार दुःखाची गोष्ट आहे, परंतु मी काय करू ? दैवाने आम्हांला एकमेकांशी असे जोडले आहे की विभक्त होण्याची कल्पना आम्हाला सहनच होत नाही.... तुला हे पत्र मिळाल्यानंतर मला पुढील पत्त्यावर लिही- मादाम क्युरी, स्कूल ऑफ फिजिक्स अँड केमिस्ट्री, ४२ रू लोमोंड."
-मारी क्युरी, शाळेतील जुन्या मैत्रिणीला लिहिलेल्या पत्रातून.

संशोधनाने इतर देशातल्या शास्त्रज्ञांतही त्याची कीर्ती पसरली होती; शास्त्रज्ञ म्हणून मान्यता मिळाली होती. पण त्याबरोबरच तो एक शांत, सज्जन, निसर्गाने प्रेमाचे भरभरून दान दिलेला, कनवाळू अंतःकरणाचा गृहस्थ होता हे तिने जाणले होते. पण तो फ्रेंच होता. त्याच्याबरोबर राहायचे म्हणजे फ्रान्समध्येच राहायला हवे होते. याचाच अर्थ तिच्या आवडत्या मातृभूमीला पोलंडला आणि तिच्या नातेवाईकांना कायमचे सोडावयला लागणार होते; एका परीने हे विश्वासघाताचेच कृत्य झाले असते.

मारीला पोलंड सोडण्याचा विचारही सहन होत नाही हे पिअरीने पाहिले. त्याने मग फ्रान्सऐवजी पोलंडला जाऊन राहण्याची व तिथे काम करण्याची तयारी दर्शवली. पण मारीला ठाऊक होते की त्याला करायचे होते तसे काम पोलंडमध्ये करता येणे आणि जसे जीवन जगायचे होते तसे जगता येणे अशक्यच होते. हा त्याग त्याला करायला लावणे हा त्याच्यावर अन्यायच झाला असता आणि त्यामुळे पिअरी कधीही सुखी झाला नसता.

तिच्या मनातल्या या द्वंद्वात ती स्वतःशीच लढत राहिली, पूर्ण एक वर्षभर ! पोलंड आणि तिचे कुटुंब एका बाजूला, तर पिअरी आणि त्यांची वैज्ञानिक भागीदारी- जी तिच्या दृष्टीने अतिशय महत्त्वाची होती ती-एका बाजूला. एक वर्ष असे मानसिक ओढाताणीत गेले.

वर्षअखेर तिच्या मनाचे पारडे पिअरीच्या बाजूने झुकले. २६ जुलै १८९५ रोजी मारीच्या २७ व्या वर्षी, त्यांचा विवाह झाला आणि अशाप्रकारे वॉर्सा येथील मार्या स्क्लोडोवस्का पॅरिसच्या मादाम क्युरी बनल्या. हे नाव सहा वर्षांच्या आत घराघरांत पोहोचणार होते.

लग्नानंतरची सुरुवातीची वर्षे

भविष्यातले आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचे विचार अजून दोघांच्याही मनाला शिवले नव्हते. ते त्यांचे वैवाहिक जीवनाचे पहिलेवहिले, मधुचंद्राचे दिवस होते. आता त्यांच्या डोक्यात विचार घोळत होते ते त्यांच्या नव्या सायकलींवरून फिरत फ्रान्समधल्या खेड्यातील निसर्गाचा आस्वाद घेण्याचे. ही एका नातेवाईकाने त्यांना दिलेली लग्नाची भेट होती. त्या सायकली व त्यांच्यावरून केलेल्या भटकंतीच्या आठवणी त्यांना एक अमोल ठेवा म्हणून जन्मभर सांभाळायच्या होत्या.

पिअरीमध्ये मारीला खरा जोडीदार भेटला होता. त्यालाही निसर्गात भटकण्याची फार आवड होती. फुले, फुलपाखरे, बेडूक, पक्षी, निसर्गातले बदलणारे ऋतू आणि वनस्पती, प्राणी यांचे बदलते जीवन त्यांचे निरीक्षण करायला त्यालाही फार आवडत होते. लग्नानंतरच्या या पहिल्या काही वर्षांत ते सायकली ट्रेनच्या डब्यात ठेवून रानावनात, खेड्यात जाऊन राहण्याची संधीच शोधत असत.



१०८ बुलेवॉर्ड, केलरमन, पॅरिस येथील घरात सन १९०० मध्ये [illegible] आपापल्या सायकलींसह पिअरी आणि मारी. आठवड्याच्या शेवटी ते दोघे अशी सायकलवरून बऱ्याचदा खेड्यातून भटकत. प्रचंड प्रमाणात पिचब्लेंडचे मोठे ढीग शुद्ध करण्याच्या व मोजण्याच्या कामातून [illegible] मिळायचा.

ऑक्टोबरमध्ये मारी आणि पिअरी पॅरिसमध्ये एक छोटा फ्लॅट घेऊन राहू लागले आणि त्यांनी आपल्या शास्त्रीय संशोधनाला सुरुवात केली. ही वर्षे फार सुखाची, शांतीची आणि तरी खूप कामांची होती. त्यांचे काम निवांतपणे चालत असे. त्यांच्या महत्त्वाकांक्षा एकत्रितच होत्या. ते खरोखरच एकमेकांत सहभागी होते. प्रत्येक गोष्टीत ते सतत इतके एकत्र असत की त्यांनी विचारही एकत्रितपणे करायला सुरुवात केली होती. एकेकटे असण्यापेक्षा शास्त्रज्ञ म्हणून एकत्रितपणेच ते अधिक चांगले काम करू शकतील हे त्यांनी ओळखले होते. मारीला पिअरीकडून बरेच

शिकायला मिळत होते, कारण त्याच्याकडे अनुभव आणि ज्ञान यांचा मोठा साठा होता. आणि तो एक उत्तम शिक्षक होता.

पॅरिसच्या ज्या शाळेत पिअरी पदार्थविज्ञान आणि रसायनशास्त्र शिकवत होता. तिथे त्याच्याबरोबर काम करण्याची आणि शिकवण्याची परवानगी मारीला लवकरच मिळाली. तिथे तो विद्यार्थ्यांना शिकवी आणि त्याचबरोबर स्फटिकाच्या घटना व वृद्धी याविषयी महत्त्वपूर्ण संशोधनही करी. मारीने आपल्या शास्त्रीय संशोधनाचा श्रीगणेशा इथेच गिरवला.

लग्नानंतरच्या तिसऱ्या वर्षीच्या सप्टेंबरमध्ये त्यांच्या पहिल्या अपत्याचा - आयरिनचा जन्म झाला. मारीला आता दुहेरी भूमिका पार पाडाव्या लागत होत्या- प्रयोगशाळेत संशोधक - शास्त्रज्ञ, तर घरी पत्नी आणि आई. तिला तेव्हा कल्पनाही नसेल की हे चिमणे बाळही एक दिवस आपल्या मातापित्यांच्या पावलावर पाऊल ठेवून, एका तेजस्वी, बुद्धिमान पतीसोबत नव्या संशोधनाची मुहूर्तमेढ रोवणारी संशोधक म्हणून जागतिक कीर्ती प्राप्त करणार आहे.

पहिले मूल आणि पहिले संशोधनकार्य दोन्हीही काही महिन्यांचे झाले असतानाच मारीच्या नावावर, तिचा शास्त्रीय संशोधनाचा पहिला ग्रंथ प्रकाशित झाला 'पोलादाच्या चुंबकीय गुणधर्मांचे शास्त्रीय विवेचन.'

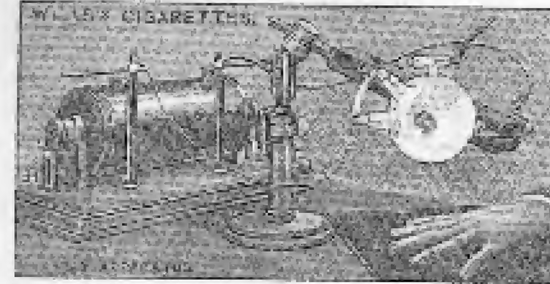
''डॉक्टर ऑफ सायन्स''

तिचे नंतरचे ध्येय होते 'डॉक्टरेट' ही पदवी मिळवण्यासाठी काम करणे. त्यासाठी तिला संशोधनाकरता विषय शोधायला हवा होता, असा विषय की ज्यामुळे शास्त्रीय संशोधनाच्या क्षेत्रात एखादे नवे दालन उघडले जाईल. खरे तर मारीने डॉक्टरेटसाठी विषय शोधण्याचा विचार करणे हेच एक नवे दालन उघडणे होते. कारण संपूर्ण युरोपखंडात आजवर एखाद्या स्त्रीला डॉक्टरेटची पदवी मिळालेली नव्हती.

मारीने संशोधनासाठी विषय शोधायला सुरुवात केली. जगभरातल्या शास्त्रज्ञांनी केलेल्या, नवीन संशोधनासंबंधीचे अहवाल ती वाचू लागली. त्यातल्या एका अहवालाने तिचे लक्ष वेधले.

हेन्री बेक्वेरेल नावाचा एक फ्रेंच शास्त्रज्ञ होता. १८९६ मध्ये त्याने आपल्या संशोधनाचा अहवाल प्रसिद्ध केला होता. त्यावेळच्या अनेक शास्त्रज्ञांप्रमाणे तोही क्ष-किरणांविषयक संशोधन करत होता. हे 'क्ष' किरणही वर्षापूर्वीच विल्हेम रॉन्टजेन या जर्मन शास्त्रज्ञाने शोधले होते. सारे जग या संशोधनाने स्तिमित झाले होते. कारण हे एका अज्ञात जातीचे किरण असून ते कितीही जाडीच्या कागद, लाकूड यासारख्या वस्तूंतून आणि अगदी धातूतूनही आरपार जाऊ शकत होते. लवकरच शास्त्रज्ञांनी हेही शोधून काढले





ही धूम्रपानाची सिगारेटची शेप कार्ड ! त्यामुळे नव्या शास्त्रीय संशोधनात लोकांनी किती रस घेतला होता व ती किती लोकप्रिय झाली होती हे लक्षात येते. त्यावेळेपर्यंत धूम्रपानाचे धोके कुणालाच माहीत नव्हते. अनेक वर्षांनी मारीची रेडियम उपचार पद्धती धूम्रपानामुळे होणाऱ्या कॅन्सरच्या निर्मूलनासाठी वापरली गेली.

की ते माणसाच्या शरीरातूनही आरपार जाऊ शकतात.

ते सापडले तेही मोठ्या मनोरंजक पद्धतीने. फोटोग्राफीची फिल्म कोणत्याही प्रकाशात धरली तर काळी पडते हे लोकांना माहीत होते. जितका प्रकाश अधिक त्यावर पडेल तितकी अधिक ती काळी पडते. माणसाच्या शरीराच्या एका बाजूला फोटोग्राफिक फिल्म ठेवून दुसऱ्या बाजूने क्ष-किरण यंत्र ठेवले तर क्ष-किरण शरीराच्या आरपार जाऊन फिल्मवर माणसाच्या शरीराची प्रतिकृती उमटते हे त्यांनी पाहिले. शरीरातील मांसल भाग अधिक काळा व हाडांचा भाग काहीसा प्रकाशित होत असे, कारण अधिक प्रमाणात किरण मांसातून पलीकडे जात आणि त्यामानाने हाडातून आरपार कमी जात असत.

या संशोधनानंतर काही दिवसातच 'क्ष' किरणांचा उपयोग सैनिकांच्या पायात घुसलेल्या गोळ्यांचा वेध घेण्यासाठी करण्यात आला.

क्ष-किरणांचा वापर कसा करता येईल यावर संशोधन करणाऱ्यांपैकी हेन्री बेक्वेरेल हा एक शास्त्रज्ञ होता.

त्याला हे माहीत होते की क्ष-किरण टाकले असता काही रसायने चमकतात. आता त्याला शोधायचे होते की सूर्यप्रकाशासारखे प्रखर किरण टाकल्यावर क्ष-किरणांना बाहेर सोडू शकतील अशी

काही रसायने असतील का? त्याने एक दिवस एका कोऱ्या कागदाभोवती फोटोग्राफिक फिल्मचे अनेक थर गुंडाळून ठेवले. हेतू हा की एरवीचे डोळ्यांनी दिसणारे किरण आत जाऊन ती फिल्म काळी करू नयेत. क्ष-किरणच तेवढे आरपार जाऊ शकतात. मग त्याभोवती एक धातूचा पत्रा गुंडाळला आणि त्यावर काही रसायने शिंपडली.

मग त्याने ती फिल्म, तो पत्रा आणि ती रसायने काही तास प्रखर उन्हात ठेवली. त्या फिल्मवर प्रक्रिया करून, रसायनांमुळे काही किरण, काळा कागद व धातू यांच्या आरपार जाऊन, फिल्म काळी झाली आहे का हे पाहिले. वेगवेगळी रसायने शिंपडून त्याने तोच प्रयोग करून पाहिला. त्यापैकी फक्त 'युरेनिअम' या रसायनामुळे फिल्म काळी झाली होती असे दिसून आले.

पण एक दिवस, सूर्यप्रकाश नसल्यामुळे फिल्मचा तुकडा धातू व युरेनिअम यामध्ये ठेवून ते पॅकीट टेबलाच्या खणात सूर्यप्रकाश पडण्याची वाट पाहत ठेवून दिले. नंतरचे बरेच दिवस मळभच होते. पण काय सुचले कुणास ठाऊक, बेक्वेरेलने ती खणातली फिल्म डेव्हलप करण्याचे ठरविले. आश्चर्य म्हणजे, फिल्मवर युरेनिअम रसायनाची प्रक्रिया खणातही झाली होती आणि कागदावर गडद आकृती उमटली होती. काळोखात, बंद खणात, सूर्यकिरण आत युरेनिअमपर्यंत पोहोचण्याची शक्यता नसतानाही क्ष-किरणांचे उत्सर्जन झाले होते.

याचा अर्थ असा की युरेनिअम हे मूलद्रव्य स्वतःच काही किरण बाहेर टाकीत असावे. ते किरण धातूच्या पत्र्यातूनही पलीकडे जाण्याइतके प्रखर असावेत, ते फिल्मपर्यंत पोहोचवले. अगदी क्ष-किरणांप्रमाणेच त्याने इतरही चाचण्या घेतल्या. तरी निष्कर्ष एकच- ते वेगळे आहेत, क्ष-किरणांप्रमाणे काम करत असले तरीही! बेक्वेरेलने असा रेडिओॲक्टिव्हिटीचा शोध लावला. त्यालाच 'रेडिएशन' असेही म्हणतो आपण. त्यावेळी त्याला एवढेच कळले होते की हे अती शक्तिशाली किरण आहेत, ते नुसत्या डोळ्यांनी दिसत नाहीत, त्यामुळे ते आजवर जगाला अज्ञात राहिले आहेत.

मग त्याने आपल्या संशोधनाचा अहवाल प्रसिद्ध केला. पण हे किरण कोणते ते शोधण्याचे आव्हान कोणीही स्वीकारले नव्हते. ते कोठून कसे येतात हेही कुणाला कळले नव्हते. अगदी बेक्वेरेलला स्वतःलाही !

पण या शक्यतांचे एक विलक्षण आकर्षण मारीच्या मनात निर्माण झाले. त्यासाठी कोणत्या प्रश्नांची उत्तरे द्यावी लागतील?

किरणोत्सर्गावरील (Radioactivity) कार्याचा प्रारंभ

मारीला तिच्या संशोधनाचा विषय सापडला होता. तिला एक छोटीशी खोली देण्यात आली होती. पदार्थविज्ञान आणि रसायनशास्त्राच्या या प्रयोगशाळेच्या खोलीचा सामान ठेवण्याची खोली म्हणूनही वापर होत असे. ती खोली अगदी नकोशी वाटणारी, ओलसर आणि विलक्षण थंड होती. खोलीतल्या या गैरसोयी त्रासदायक तर होत्याच पण त्याशिवाय त्या जीवघेण्या थंडीमुळे प्रयोगाची साधने योग्य त्या स्थितीत आणि योग्य प्रकारे कार्यक्षम ठेवणेही कठीण जात होते.

मारीच्या संशोधनाचा पहिला भाग होता- बेक्वेरेलचे किरण कितपत शक्तिशाली आहेत हे मोजण्याचा मार्ग शोधून काढणे. युरेनिअमकडून मिळणारे हे किरण सापेसुपे नव्हते. मारीकडे हे मोजण्याचे उत्तम यंत्र होते. पिअरी आणि त्याचा भाऊ जॅक्वेसने ते शोधून काढले होते आणि त्याचे नाव होते 'इलेक्ट्रोमीटर'. हवेतील विजेचा प्रवाह- मग तो कितीही सूक्ष्म असो - हे यंत्र मोजू शकत होते.

बेक्वेरेलने हे दाखवून दिलेच होते की युरेनिअममधून हवेतून जाणारा विद्युतप्रवाह बाहेर पडतो. त्यामुळे मारीला या प्रवाहाची शक्ती मोजणे शक्य झाले. हवेतील विद्युतप्रवाहाची शक्ती तिने मोजली. पाठोपाठच धातू आणि रसायनांचे हवे तितके नमुने तिने गोळा केले आणि मग तिने त्या सर्वांच्या चाचण्या घेतल्या.

काही दिवसातच तिला या चाचण्यांमुळे पहिला निकाल मिळाला. तिला आढळून आले की युरेनिअमच्या प्रमाणावर या किरणांची शक्ती अवलंबून असते. युरेनिअमचे प्रमाण जेवढे अधिक तेवढे ते किरण अधिक शक्तिशाली असतात. इतर काहीही आणि कितीही प्रमाणात त्या वस्तूत मिसळले तरी त्या किरणांचे स्वरूप

Marya Skłodowska Curie

मारीने ग्रंथाला, बहिणीला लिहिलेल्या पत्रांचा हा काही भाग. तिच्या लिखाणातून तिने संशोधनातल्या मानवसेवेसाठी स्वतःला वाहून घेतल्याचा पुरावा मिळतो. "शास्त्र प्रयोगशाळांना पाश्चर 'मानवतेची मंदिरे' म्हणत असे. त्यांचा विकास करण्यासाठी शास्त्रविषयक संशोधनासाठी जीवतोडी मेहनत करणाऱ्यांचे कष्ट थोडे कमी व्हावेत म्हणून ज्ञानासाठी झगडणाऱ्या त्यांची अधिक काळजी घेण्यासाठी आणि या प्रकारे परिश्रमातील कार्यकर्त्यांना यशप्राप्तीसाठी अशी परिस्थिती निर्माण व्हायला हवी की अति मौल्यवान अशी बुद्धिमत्ता ओळखणे-पारखणे सोपे जावे; तिला अपयशांसाठी कारणी लावता यावे. समाजाच्या आर्थिक आणि ऐहिक शक्तीच्या विकासाचा हाच मार्ग आहे. समाजाने त्याच मार्गाने जायला हवे."



या शक्ती बदलत नाही. वस्तूच्या ओल्या अथवा कोरड्या असण्यानेही काही फरक पडत नाही. ती पावडरच्या वा तुकड्यांच्या स्वरूपात असला, गरम किंवा थंड असला तरी त्यामुळे काहीही फरक पडत नाही. वस्तूंतील युरेनिअमचे प्रमाण तेवढे महत्त्वाचे!

आणखी कोठून येतात हे किरण?

युरेनिअम हे रासायनिक मूलद्रव्य म्हणून ओळखले जाते. शास्त्रज्ञांनी मूलभूत रासायनिक पदार्थांना हे नाव दिले आहे. त्यांच्यापासून जगातले सर्व पदार्थ बनतात. उदा. सोने, चांदी, लोखंड, तांबे, कार्बन, गंधक, प्राणवायू, हायड्रोजन आणि क्लोरिन. मारी जेव्हा युरेनिअमवरचे तिचे संशोधन सुरू करत होती, तेव्हा शास्त्रज्ञांना ह्या मूलभूत ८३ घटकांची माहिती होतीच. युरेनिअम किरणोत्सर्ग करतात हे मारीला कळले होते. पण तिच्यासमोर प्रश्न होता तो म्हणजे आणखी कोणत्या घटकांकडून किरणोत्सर्ग होतो काय ?

तिने सर्व घटकांच्या परीक्षा घेतल्या. आता तिच्याजवळ दुसरा महत्त्वाचा पर्याय होता. थोरिअम नावाचा आणखी एक घटक युरेनिअमप्रमाणेच किरणोत्सर्ग करत होता. इलेक्ट्रोमीटरने परीक्षा घेतल्यावर हाही घटक तितकाच शक्तिशाली असल्याचे तिच्या लक्षात आले होते.

आता हे स्पष्ट होते की यापुढे या किरणांना 'युरेनिअम किरण' असे म्हणण्यात अर्थ नव्हता. एखादे आणखी विशेषनाम शोधून काढायला हवे होते. त्यावेळेपासूनच मारीने 'रेडिओॲक्टिव्हिटी' (किरणोत्सर्ग) हा शब्द वापरायला सुरुवात केली. आजही आपण त्या किरणांसाठी तेच नाव उपयोगात आणतो.

अज्ञाताचा वेध

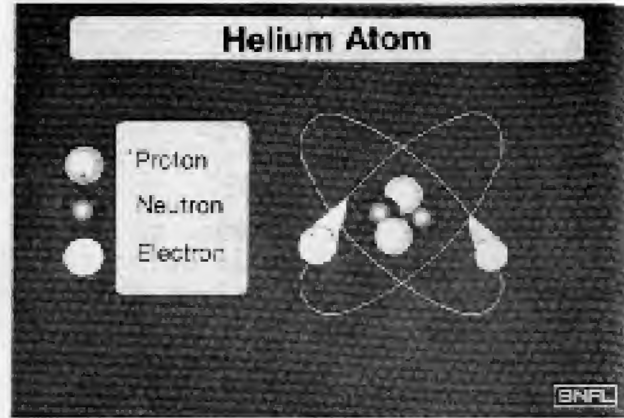
एव्हाना बहुतेक संशोधक शास्त्रज्ञांना पडणाऱ्या कोड्याचे उत्तर मारीने दिले होते. कोणकोणत्या पदार्थातून किरणोत्सर्ग होत असतो हे तिला आता कळले होते. फक्त दोन घटक तो करतात हे तिने सिद्ध केले होते. आता पुढे काय करायचे ?

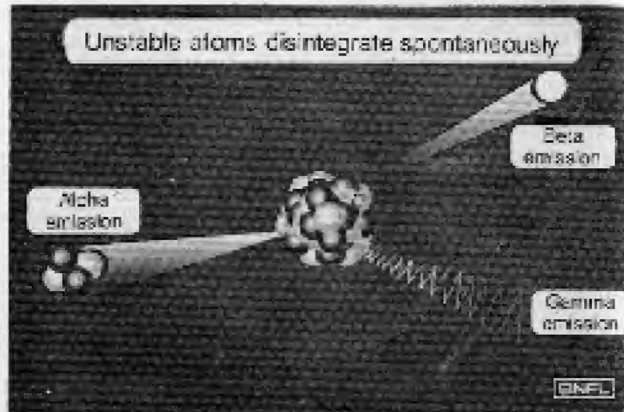
खऱ्याखुऱ्या संशोधकात असणाऱ्या मूलभूत प्रेरणा मारीमध्ये आता अगदी प्रखर बनल्या होत्या. तिला फक्त कुतूहल होते, अज्ञाताच्या समुद्रात तिला जाळे फेकायचे होते, जितके दूर जाईल, जितके पसरेल तितके, त्यात काय येते हे पाहण्याचे फक्त कुतूहल! मारीने नैसर्गिक घटकांपैकी सर्व प्रकारचे नमुने गोळा करून ठेवले. खनिज, खडक, वाळू, सर्वांच्या इलेक्ट्रोमीटरने चाचण्या घेतल्या.

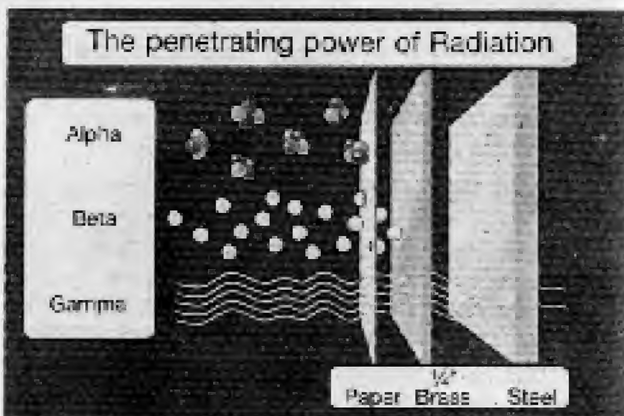
तिने एक विचार केला- पहिले निष्कर्ष बरोबर असतील तरच थोडाफार युरेनिअम अथवा थोरिअम असलेले पदार्थ किरणोत्सर्गी

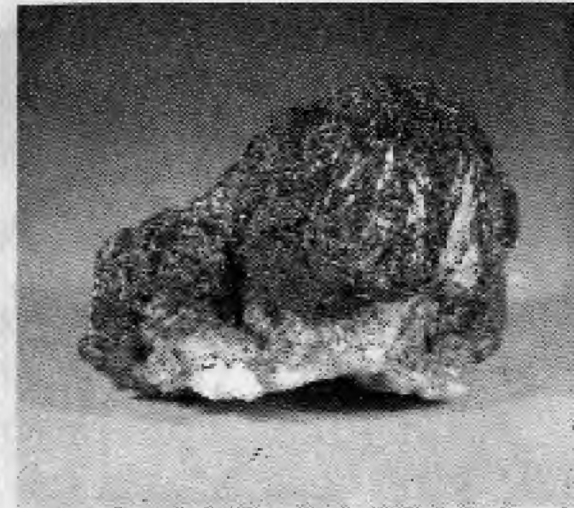
समोर : रेडिअम हा एक अतिशय किरणोत्सर्गी पदार्थ ! त्यातून 'रेडॉन' हा किरणोत्सर्गी वायू बाहेर पडतो. पॅरिस मधल्या 'रु-लोमंड' येथल्या मारीच्या शेडमध्ये वायुविजनाचीही पुरेशी सोय नव्हती. आणि या किरणोत्सर्गापासून संरक्षक असेही काही तिच्याजवळ नव्हते.

मारीच्या किरणोत्सर्गविषयक संशोधनाने विज्ञानाचा नवा प्रदेश दृष्टिपथात आला. तो म्हणजे आण्विक विज्ञान (Nuclear Physics). अणुविस्फोटातून ऊर्जा निर्माण करायची तर युरेनियमचा अणू फोडावा लागतो. पहिल्या चित्रात 'अणूची रचना', तर दुसऱ्या चित्रात किरणोत्सर्गामुळे स्फोट होऊन प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन्स बाहेर होताना दिसत आहेत. या 'फुटे होण्याच्या' क्रियेतून तीन किरण निघतात असे दाखवले आहे. तिसऱ्या चित्रात वेगवेगळ्या वस्तूंचा वेगवेगळ्या किरणोत्सर्गास होणारा प्रतिरोध दर्शवला आहे.









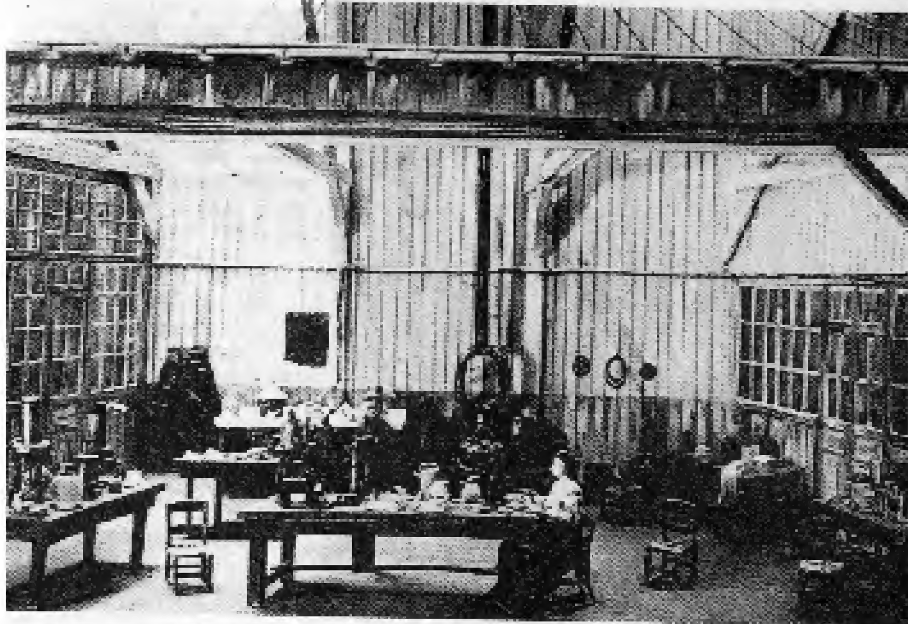
हा एक अद्भुत पिचब्लेंडचा तुकडा ! मारीच्या संशोधनातून तिच्या असे लक्षात आले की पिचब्लेंडमध्ये एक विलक्षण किरणोत्सर्गी घटक आहे. पण रेडिअमचे सूक्ष्म प्रमाण वेगवेगळे करण्यात तिची आयुष्यातील अशी चार वर्षे गेली. तिला जे माहिती होते ते सिद्ध करण्यासाठी इतका वेळ गेला.

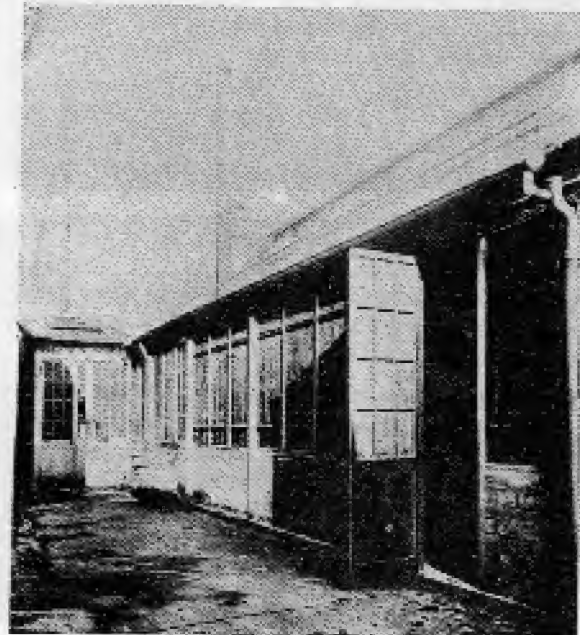
असू शकतील. गोळा केलेल्या पदार्थात युरेनिअम किंवा थोरिअम हे घटक नसतील तर ते किरणोत्सर्गी नसणारच असा तिचा अंदाज होता. आणि तोच खरा ठरला. मारीने किरणोत्सर्गी नसणारे सारे घटक बाजूला ठेवले. तिने आपले लक्ष फक्त किरणोत्सर्गी वस्तूंवर केंद्रित केले. मग तिने प्रत्येकाची किरणोत्सर्जन क्षमता तपासून मोजून ठेवली. आणि मग अचानक एक नाट्यमय निष्कर्ष समोर आला. युरेनिअम आणि थोरिअमयुक्त घटकांच्या नमुन्यातून जो किरणोत्सर्ग होत होता तो खुद्द युरेनिअम किंवा थोरिअमच्या किरणोत्सर्गापेक्षा कितीतरी पटींनी अधिक शक्तिशाली होता ! उदा. पिचब्लेंड नावाच्या खनिजांतून होणारा किरणोत्सर्ग हा शुद्धच युरेनिअमच्या रसायनातून होणाऱ्या किरणोत्सर्गांच्या चौपट शक्तिमान होता.

तिची काही चूक तर झाली नव्हती ? तिने तो प्रयोग पुन्हा केला. पुन: पुन:, दोनदा, तीन वेळा, दहा वेळा, वीस वेळा. प्रत्येक वेळी परिणाम तोच होता, निष्कर्ष तोच, त्यात चूक नव्हती. आणि विशेष म्हणजे किरणोत्सर्गाची शक्ती प्रचंड होती. ती कशामुळे येते ?

एकच स्पष्टीकरण संभवनीय होते. पिचब्लेंड मध्ये काहीतरी युरेनिअम किंवा थोरिअमपेक्षाही प्रचंड किरणोत्सर्गी असावे. याआधी कोणाच्या ते लक्षातही आले नव्हते. ते अतिशय सूक्ष्म प्रमाणात असणार. तिच्या मनाने दिलेल्या त्या स्पष्टीकरणावर त्यावेळी कुणाचा विश्वास बसणे अशक्यच होते. शास्त्रज्ञांना आधीच माहीत असलेल्या सर्व घटकांची तिनेही परीक्षा घेतलेलीच होती. एखादा नवा घटक तर तिला सापडला नसेल?

तिच्यापुढील हे आव्हान, हे काम फार महत्त्वाचे, मोलाचे





मारीला तिच्या संशोधनासाठी जागा मिळत नव्हती. शेवटी ही गळकी, ओसाड पडलेली शेड तिने घेतली. अतिशय कठीण परिस्थितीत तिने ४ वर्षे काढली. तिच्या जागतिक महत्त्वाच्या संशोधनाची बातमी जगभरच्या वैज्ञानिकांना कळली तेव्हा प्रसिद्ध जर्मन रसायनशास्त्रज्ञ विल्हेम ओस्वाल्ड त्यांना भेटण्यास आला. तिची प्रयोगशाळा पाहून त्याला धक्काच बसला. तो म्हणाला, "बटाटे साठवायची खोली आणि गोठा यांची मिळून ही जागा केलीय. त्या उपकरणांसहित ते टेबल मी पाहिले नसते तर कुणी या जागेला प्रयोगशाळा म्हटल्यावर मला तो विनोदच वाटला असता."

ठरणार होते. खरोखरच तिला नवीन घटक-असा विलक्षण किरणोत्सर्गी शक्ती असणारा घटक सापडला असेल तर तो जगासाठी आत्यंतिक महत्त्वाचे आणि अर्थपूर्ण संशोधन ठरणार होते.

रेडिअमचा पाठपुरावा

मारीचे स्वतःचे ज्ञान, निर्णयशक्ती यांच्यात आता श्रद्धेचा, विश्वासाचा भाग मोठा होता. यापुढील काळ त्यानेच व्यापणार होता. आपण एका नव्या प्रखर किरणोत्सर्गी घटकाच्या मागावर आहोत याबाबत तिला आता शंका नव्हती. पण इतर शास्त्रज्ञांनी शंका घेतली असती; त्यांना खात्री होती की तिने मोजताना काही चूक केली असणार.

मारीलाही खात्री होती की तिने काहीही चूक केलेली नव्हती; पण तिला ते सिद्ध करायचे होते. तो अज्ञात घटक तिला शोधून काढायचा होता, पाहायचा होता आणि इतरांना दाखवून द्यायचा होता.

पिअरीदेखील आजवर तिचे सारे कष्ट, प्रयत्न तळमळ तितक्याच उत्कंठेने पाहत आला होताच. आता १८९८ च्या वसंत ऋतूच्या सुरुवातीला त्याने आपले स्वतःचे स्फटिकविषयक संशोधन बाजूला ठेवण्याचे ठरविले आणि मारीच्या या नव्या घटकाच्या शोधात स्वतःही सहभागी होण्याचा त्याने निर्णय घेतला.

आता त्या दोघांनी पिचब्लेंडयुक्त कच्चे रसायन गोळा करायला सुरुवात केली. पिचब्लेंडमध्ये मुळात कोणते घटक असतात ते त्यांना माहीत होतेच. म्हणजे हे सर्व ज्ञात घटक त्यातून वेगळे करून बाजूला केले - एकेक करीत - तर उरेल तो नवा घटक असणार. हा नवा घटक कोणता असेल हेवढेच माहीत नव्हते. हे म्हणजे संपूर्ण पर्वत पोखरून त्यातून वाळूचा एक कण शोधण्यासारखेच होते.

खरे सांगायचे तर मारी आणि पिअरी यांनी एक नव्हे तर दोन घटक शोधून काढले होते. १८९८ च्या जुलैमध्ये त्यांनी त्यापैकी एकाचे अस्तित्व निश्चित केले. त्याचे पोलोनिअम असे नामकरणही त्यांनी केले. पोलंड या मारीच्या मातृभूमीवरून हे नाव दिले होते. पण त्यांचा सारा पुरावा, सारे परिश्रम दुसरा अज्ञात असलेला घटक शोधण्यासाठी त्यांना हवे होते. १८९८ च्या अखेरीस ह्या दुसऱ्या घटकाच्या अस्तित्वाविषयी त्यांना खात्रीच पटली, त्यांनी त्याला रेडिअम नाव दिले.

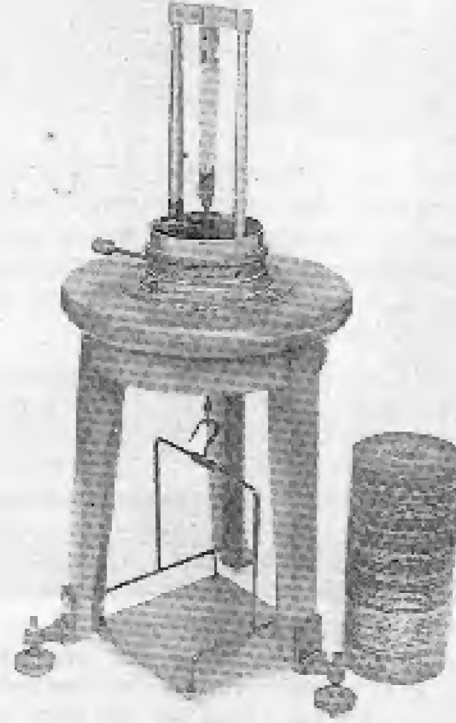
पोलोनिअमला किती झाले तरी रेडिअमइतके महत्त्व नव्हते. रेडिअमची प्रचंड किरणोत्सर्गी शक्ती ही विसाव्या शतकातील शास्त्रज्ञांना एका नव्या विश्वाची दारे उघडून देणार होती.

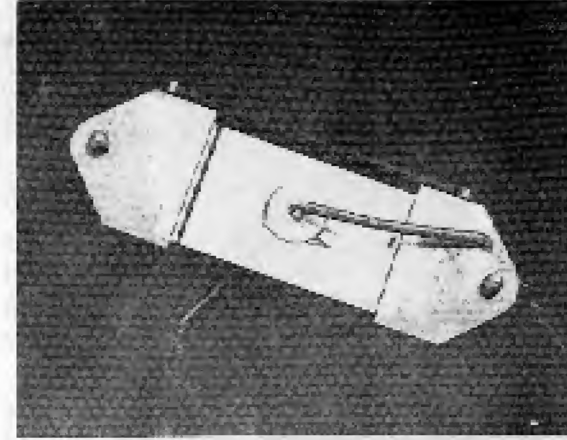
मारी आणि पिअरीला हे जाणवले होते. कारण ह्या नव्या घटकाची आजीव यापूर्वी कुणाला झालीच नव्हती, तो यापूर्वीही

"रेडिअमचा शोध अत्यंत प्रतिकूल परिस्थितीत लावला गेला, हे सत्य आहे. ज्या शेडमध्ये हे काम झाले, ती सतत दंतकथेच्या जादूने भारलेली राहिली. पण म्हणून या रोमहर्षक घटनेचा काही फायदा झाला नाही. आमची सारी शक्ती तिने शोषून घेतली आणि आपले ध्येय लांब दूर ठेवले. उत्तम साधने हाती असती तर सुरुवातीला ज्या कामाला पाच वर्षे लागली असती त्या कामाला दोनच वर्षे लागली असती. त्यावेळचा ताणही कमी झाला असता."

- पिअरी क्युरी

डावीकडे : आयोनायझेशन चेंबर असलेला इलेक्ट्रोस्कोप- मारी क्युरीने हा आपल्या प्रयोगासाठी वापरला. मुळात तो पियरी आणि त्याचा भाऊ जॅकवेस यांनी विजेच्या सूक्ष्म अंशांच्या मापनासाठी बनवला होता. पण मारीला तिच्या स्वतःच्या संशोधनात त्याची गरज वाटेपर्यंत तो वापरलाच गेला नव्हता.





ही मूळ पिझोइलेक्ट्रिक क्वार्ट्झ प्लेट. मारीने किरणोत्सर्गिता मोजण्यासाठी ही वापरली. दुर्दैवाने तिच्या इतर साधनांप्रमाणेच हिलाही आर्द्रता वाढवणाऱ्या गोष्टींचा तिच्यावर तसेच परिणाम होई व शेडमधील हवामानात फरक होताच तिच्या मापनातही फेरबदल घडून येत.

पिचब्लेंडमध्ये अतिशय सूक्ष्म स्वरूपात अस्तित्वात होताच. त्याचे अस्तित्व जाणवून देण्यासाठी त्या कच्च्या खनिजातून त्यांना तो पुरेशा प्रमाणात काढून दाखवता यायचा तर त्यासाठी मोठ्या प्रमाणात पिचब्लेंड त्यांना उपलब्ध असायला हवे होते.

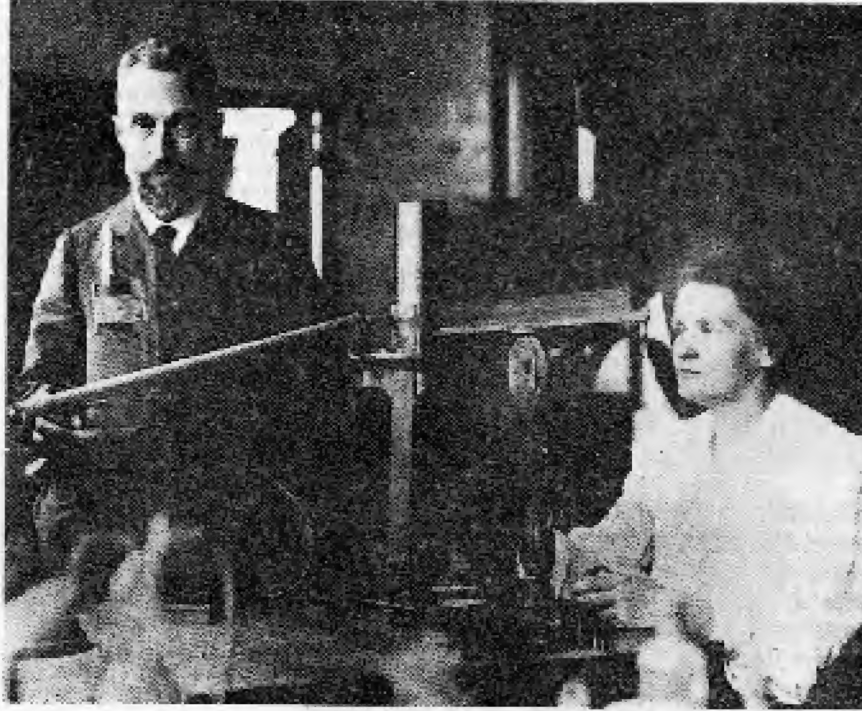
बऱ्याच प्रयत्नांनंतर ऑस्ट्रियातील एका कारखान्याने त्यांना पिचब्लेंड उपलब्ध करून दिले. त्या कारखान्यात काच उत्पादनासाठी त्यांना युरेनिअम लागत होते आणि पिचब्लेंडच्या मोठ्या साठ्यातून युरेनिअम काढल्यावर उरलेले पिचब्लेंड क्युरी दांपत्याला देऊ करणे शक्य होते.

आता पुढचा प्रश्न होता या कामासाठी लागणाऱ्या जागेचा! प्रयोग कोठे करायचे ? कित्येक टन कच्चे पिचब्लेंडचे खनिज साठवावे लागणार होते. त्यासाठी मोठी जागा हवी होती. मारीची छोटी साठवणीची खोली त्यासाठी चालणार नव्हती. मोठी जागा विकत घ्यायला त्यांच्याकडे पैसा नव्हता किंवा कर्जाची सवलतही मिळालेली नव्हती. ही समस्या कशी सुटेल आणि नंतर तरी सुटेल की नाही अशी त्यांना काळजीच पडली होती. पण भौतिकशास्त्राच्या शाळेच्या प्राचार्यांचे मन वळवून शाळेची एक जुनी शेड वापरायला मिळवण्यात त्यांना यश आले. ही शेड म्हणजे निव्वळ लाकडी फळकुटांची झोपडीच होती. तीत उजेड फक्त आकाशाचा, अपुरा, निस्तेज, छप्पर गळके आणि जमीन मातीची. उन्हाळ्यात उष्म्याने त्यांचा जीव गुदमरे, तर थंडीत कुडकुडून आखडायची वेळ येई. फायदा एकच, मागचे मोठे आवार त्यांना वापरता येई. त्यांच्या प्रयोगातून विषारी वायू निर्माण होत आणि वाऱ्याने ते इतस्ततः पसरत. त्यादृष्टीने ते आवार, इतरांच्या विशेषतः वापरात नसलेली ती वास्तू त्यांना उपयुक्त ठरणारीच होती. त्यावेळी त्यांना उपलब्ध असणारी साधने म्हणजे पाईनच्या लाकडाची जुनी टेबले, छोट्या भट्ट्या, शेगड्या आणि पियरीचे इलेक्ट्रोमीटर !

रेडिअमचा शोध

एक दिवस त्या शेडच्या दारात एका मोठ्या लॉरीतून पिचब्लेंडची पोतीच्या पोती येऊन पडली. आता त्यांचे काम सुरू झाले. आधी त्यांनी पिचब्लेंडचा नमुना घेतला, तो चाळला, त्यातील कचरा निवडून काढला; नंतर तो दळून त्यात सोडा घालून उकळले. त्यामुळे त्यातील द्रवपदार्थ व घनपदार्थ वेगवेगळे झाले. मग त्यातील पाणी काढून टाकले.

आता तो घनभाग ॲसिडमध्ये वितळवायचा होता. मग त्या द्रवपदार्थांवर निरनिराळ्या रसायनांची प्रक्रिया करून त्यातील घटक वेगवेगळे करायचे होते, नको असलेले काढून टाकायचे होते. मग मिसळवणे, वितळवणे, विरघळवणे, तापवणे, गाळणे, पाणी काढून घेणे, आटवणे, स्फटिक तयार करणे इत्यादी न संपणाऱ्या प्रक्रियांची एक अथक मालिकाच सुरू झाली. प्रत्येक वेळी एखादा घटक वेगळा केल्यावर पियरी उरलेले मिश्रण इलेक्ट्रोमीटरने मोजत असे.



अनंत दमछाक करणारे असे मारीचे संशोधन चालू असतानाच पिअरी तिच्याबरोबर असे. तिच्या कार्याचे महत्त्व आणि गांभीर्य त्याने ओळखले होते. रेडिअमचे अस्तित्व सिद्ध करण्याच्या तिच्या लढाईत तिला मदत करण्यासाठी त्याने आपले स्वतःचे संशोधन बाजूला सारले होते.

ते काम करत असलेल्या पिचब्लेंडचा गोळा कमी कमी होत जाई, त्याची किरणोत्सर्गी शक्ती वाढत जाई. मारीच्या रेडिअमची किरणोत्सर्जन क्षमता प्रचंड होती.

दिवस उगवायचा आणि मावळायचा ! क्युरी पतीपत्नी दिवसरात्र प्रयोगशाळेतच असत. पोतेभर पिचब्लेंड हळूहळू चिमटीभर रेडिअममध्ये परावर्तित होत होते. मग दुसरे पोते. मेरी उकळत्या रसायनांच्या प्रचंड कढया चुलीवर चढवत आणि उतरवीत असे. कधीकधी त्यानंतर जवळजवळ तिच्याच उंचीच्या लोखंडी दांडक्याने ती ते तासन्तास ढवळीत बसे.

१८९९ मध्ये पिचब्लेंडपासून शुद्ध रेडिअम गाळून काढण्यास त्यांनी त्यामागे चार वर्षांचे अथक, परिश्रमपूर्वक, प्रखर निष्ठेने, निर्धाराने केलेले काम होते. अतिशय काळजीपूर्वक त्यांना प्रत्येक हालचाल डोळ्यात तेल घालून करावी लागे. थोडीही चूक होऊ नये यासाठी जागरूक राहावे लागे.

कधीकधी ती दोघे इतकी थकून जात की त्यांना बोलवतही नसे. त्यांचे कामच प्रचंड होते. त्यांच्या शेडमध्ये नाना प्रकारच्या रसायनांचा उग्र दर्प भरलेला असे, तर कधी छोट्या छोट्या अपघातांनी त्यांना नैराश्य येई. कधी वाऱ्याने लोहकणांची धूळ शुद्ध केलेल्या रेडिअममध्ये मिसळे. मग मारीला पुन्हा पहिल्यापासून सुरुवात करावी लागे. कधी त्या तयार केलेल्या अमोल रसायनांची बशी छोट्याशा धक्क्याने टेबलावर, जमिनीवर उपडी होई आणि महिनोन्महिने चिकाटीने केलेले काम मातीत जाई. सांडलवंडीमुळे त्यांच्या कामाचे रूपांतर चिखलामध्ये झालेले पाहून ते हतबुद्ध होत.

विजयश्री

१९०२ मध्ये मारी ३५ वर्षांची झाली. रेडिअमच्या अस्तित्वाची शंका त्यांनी प्रथम बोलून दाखवल्याला ४५ महिने लोटले होते. मारीने अखेर हे युद्ध जिंकले. तिने एकदशांश ग्रॅम शुद्ध रेडिअम तयार केले. आता जगाला रेडिअम प्रत्यक्ष दाखवता येणार होते.

मारीच्या संशोधनाचे पडघम शास्त्रज्ञांच्या जगात त्यापूर्वीच वाजू लागले होते. रेडिअमच्या किरणोत्सर्गाचा उपयोग कसा करता येईल, हे पाहण्यासाठी, त्यात अग्रक्रम मिळविण्यासाठी, शास्त्रज्ञांमध्ये स्पर्धा चालू झाली होती. मारी रेडिअमच्या शुद्धीकरणाचे काम करीत असताना पिअरी त्याचाही अभ्यास करत होता. रेडिअमविषयी अधिक माहिती मिळवण्याच्या प्रयत्नात होता. त्याला त्यातून अनेक महत्त्वाच्या गोष्टी समजल्या. त्यातली एक महत्त्वाची म्हणजे रेडिअमजवळ इतर पदार्थ ठेवले असता ते स्वतःही किरणोत्सर्गी बनतात. आज यालाच आपण 'परिवर्तित किरणोत्सर्गता' म्हणतो. या जीवघेण्या कामातूनही मारी आणि पिअरी यांनी एक विलक्षण महत्त्वाचा शास्त्रीय संदर्भ ग्रंथ तयार केला. त्या काळात किरणोत्सर्गी असलेल्या सर्व पदार्थांची माहिती आणि त्यांनी केलेल्या कार्याचे सारांशवजा पण माहितीपूर्ण विवेचन होते.

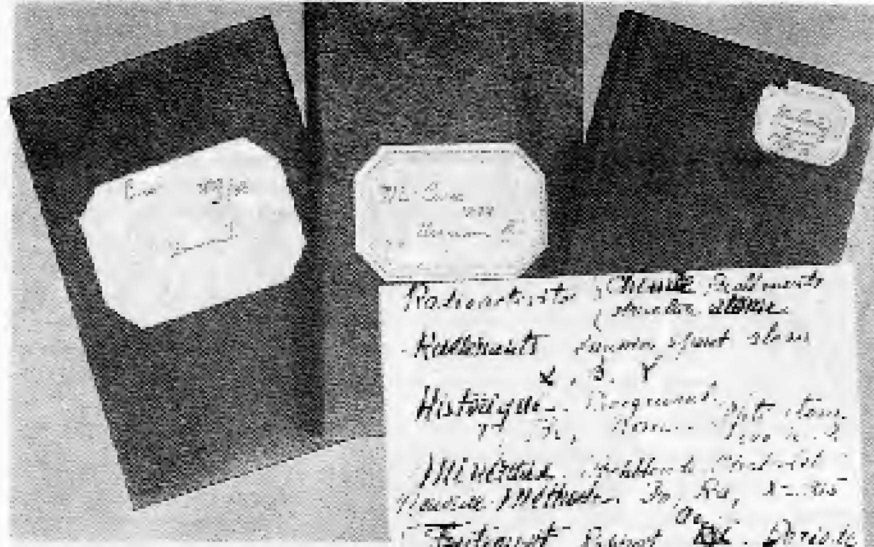
किरणोत्सर्जनाचे शास्त्र त्यानंतर इतक्या वेगाने विकसित होऊ लागले की मारी आणि पिअरीला त्यासाठी इतरांची मदत घेणे भागच पडले. आता प्रतिष्ठित व नामवंत शास्त्रज्ञ क्युरी दांपत्याभोवती पिंगा घालू लागले. इतर देशांत यासंबंधीचे काम वाढू लागले. रेडिअम शुद्ध करण्याआधीच या कामाला त्यांनी सुरुवातही केली होती.

या सर्व काळात त्यांची छोटी आयरिन मोठी होत होती. दिवसा पिअरीचे वडील तिला सांभाळीत. रात्री मारी घरी आल्यावर आईची भूमिका बजावी. मुलीला आंघोळ घालणे, खेळवणे, जेवू घालणे, गोष्टी सांगणे आणि तिला झोप लागेपर्यंत तिच्याजवळ बसणे सारे काही !

कधीकधी मुलीचे, घरातले सगळे काम संपल्यावर आयरिन झोपल्यावर तिला आजोबांकडे ठेवून ती दोघे पुन्हा रात्री प्रयोगशाळेत परतत. काळोखातच उभे राहून रेडिअमचा सौम्य प्रकाश अनुभवत, पाहत. पिअरी म्हणत असे, "तसा तो प्रकाश देखणा होता

"पहिला निष्कर्ष निघाला तो हा की, युरेनिअम किरणांचे कार्य केवळ यातील युरेनिअमच्या अस्तित्वावर अवलंबून असते. शास्त्रीय परिभाषेत सांगायचे तर ही सर्वांत महत्त्वाची वस्तू आहे. मारी क्युरीच्या संशोधनाचा हा प्रमुख भाग ! तिने दाखवून दिले ते हे की किरणोत्सर्गाचे मूळ वेगळे असून ते खुद्द अणूतूनच आले आहे. या साध्या संशोधनामुळे विसाव्या शतकातील विज्ञान अणूच्या घटनेचा पुरा छडा लावू शकले."

-रॉबर्ट रीड - मारी क्युरीच्या चरित्रातून



मेरीच्या काळजीपूर्वक ठेवलेल्या तीन नोंदवह्यांतील एक पान. तिचे काम येथे अपघाताने कळले. जवळपास ९० वर्षांनंतर आजही या वह्या इतक्या किरणोत्सर्गी आहेत की त्या तिजोरीसारख्या असलेल्या सुरक्षित जागेत ठेवाव्या लागत आहेत.

खरेच!" त्यांनी दोघांची एकरूपता झाली परिपूर्ण, एकमेकांना पूरक असल्याची जाणीव या गेल्या चार वर्षांतल्या अविश्रांत श्रमातच आणि या मोडक्या झोपडीतच त्यांना झाली होती.

रेडिअमचे कथन

विसावे शतक उजाडतानाच शास्त्रज्ञांना पदार्थांच्या घटनेची जाण आली होती. त्यांना कळले होते की जगातले यच्चयावत पदार्थ रासायनिक घटकांपासूनच बनतात आणि ते घटक 'अणू' नावाचा कण एकावर एक रचूनच, चिऱ्यावर चिरे ठेवून इमारत बांधावी तसे घडतात. त्यांच्या माहितीप्रमाणे अणू हा त्यांना माहीत असलेला सर्वात छोटा घटक होता. सन १९०० मध्ये मारीला असा अंदाज आला होता की किरणोत्सर्जन पदार्थावर बाहेरच्या वस्तूंच्या परिणामाने होत नसावे तर वस्तूंच्या अंतर्गत रचनेतच तशी व्यवस्था असावी. तिला वाटे कदाचित अणूतच तसे घडवणारे आणखी काही सूक्ष्म घटक असतील. असतील का?

तिने स्वतः या कल्पनेवर काही संशोधन केले नाही. पण बाकीच्या अनेक शास्त्रज्ञांनी केले आणि पुढच्या दहा वर्षांत वस्तुमात्राच्या घडणीचे रहस्य उलगडले. मारीचा रेडिअम आणि रेडिओॲक्टिव्हिटीचा उगम याबद्दलची तिची कल्पना या चाव्यांनीच शेवटी हे बंद दार उघडले गेले.

तेव्हापासून या क्रांतिकारक ज्ञानापर्यंत पोहोचण्याचा मार्ग कल्पनातीत सुकर आणि सत्वर बनला. मारी जेव्हा रेडिअमच्या शुद्धीकरणात गुंतली होती, तेव्हा इतर अनेक शास्त्रज्ञ या किरणांचा उपयोग शोधीत होतेच. समजा त्यांच्याजवळ चुंबक ठेवला तर काय होईल? त्यांचा हवेवर, इतर वायूंवर किंवा घन वा द्रव पदार्थांवर काय परिणाम होतो? रेडिअममधून निघणारी असामान्य उष्णता पदार्थांवर काय परिणाम करते? त्याच्याजवळ ठेवणाऱ्या प्रत्येक पदार्थाला रेडिअम किरणोत्सर्गी बनवतो हे तर सर्वांनाच कळले होते.

सन १८९९ च्या शेवटी जर्मनी, ऑस्ट्रिया आणि फ्रान्समध्ये वाहणाऱ्या चाललेल्या कार्यातून एकाचवेळी एक शोध लागला. फ्रान्समध्ये पिअरीच्या लक्षात आले की रेडिअमच्या किरणांचे दोन प्रकार आहेत.

अणूवरील कार्य

क्युरी दांपत्य, बेक्वेरेल आणि इतर शास्त्रज्ञांच्या संशोधनाची माहिती हजारो मैलांवर कॅनडामध्ये अर्नेस्ट रूदरफोर्ड नावाचा एक शास्त्रज्ञ वाचत होता. त्या माहितीत आपण स्वतः संशोधनाने काढलेले निष्कर्ष मिळतीत होता. त्याच्या प्रयोगांपैकी युरेनिअम किरणांवर केलेल्या प्रयोगांचे निष्कर्ष पिअरीने रेडिअमवर केलेल्या प्रयोगांप्रमाणेच होते. रूदरफोर्डच्याही लक्षात आले होते की हे किरण दोन प्रकारचे असतात. त्याला त्याने 'अल्फा' आणि 'बीटा' अशी नावे दिली.

किरणोत्सर्गी वस्तूवर हवा फुंकली तरी एक किरणोत्सर्गी वायू तयार होतो असे रूदरफोर्डने शोधून काढले होते. त्याला त्याने 'इमॅनेशन' नाव दिले होते. या इमॅनेशनच्या संसर्गात येणारा प्रत्येक पदार्थ किरणोत्सर्गी बनतो असे त्याने सिद्ध केले.

रूदरफोर्डच्या कामात नंतर फ्रेडरिक सॉडी हा इंग्लिश शास्त्रज्ञ येऊन मिळाला. एकत्र संशोधन करताना एक दिवस असा उगवला की नेमके काय घडते, ते धक्कादायक सत्य या बुद्धिमान जोडीला सापडले. पदार्थांतून जेव्हा किरणोत्सर्ग होतो तेव्हा अणूंचे विघटन होते. अणूचा विस्फोट होताना बाहेर उडणारे कण म्हणजे प्रत्यक्षात

"रेडिअम-निर्मितीच्या प्रक्रियेचे पेटंट घेतले असते तर क्युरी दांपत्याला अमाप संपत्ती मिळवणे शक्य होते. पण निर्धन असूनही आपल्या संशोधनाने स्वतःच्या वैयक्तिक फायदा करून घ्यावा असे त्यांना कधीच वाटले नाही. निसर्गातील जी गुपिते त्यांनी जगासाठी उघडी केली होती ती मानवतेचा फायदा व्हावा म्हणून! रेडिअमपासून कॅन्सरच्या रुग्णावर उपचार करण्याची पद्धती शोधून काढली गेली तीही त्यासाठीच!"

– वॉल्टर बायमन, "द इन्व्हेंटर्स" मधून.

अल्फा आणि बीटा किरण होय.

या दोघांचे काम चालू असतानाच एकीकडे अणू कसा बनतो याचे अधिकाधिक स्पष्ट चित्र हळूहळू शास्त्रज्ञांसमोर उभे राहत होते. सन १९११ मध्ये रुदरफोर्डने जे चित्र विकसित केले, जवळपास तेच अजूनही तसेच आहे. नवे शास्त्र आता या चिमुकल्या पॉवरहाऊसमध्ये साठवलेल्या अफाट शक्तीचा वापर आणि मुक्तता करण्याच्या मार्गावर पुष्कळच प्रगत झाले आहे.

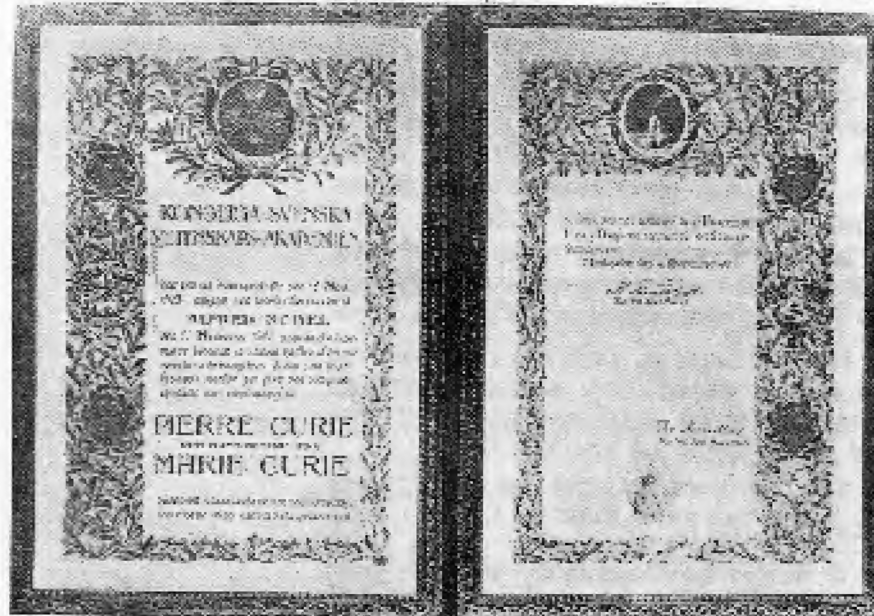
आणि हे सगळे आपल्याला आज कळते आहे कारण तरुण मारीने तिचे रेडिअमचे संशोधन वैज्ञानिक संशोधनाच्या प्रवाहांच्या प्रचंड प्रवाहात आणून सोडले. तिचा रेडिअम हा युरेनिअमपेक्षा लक्षपटींनी अधिक शक्तिशाली होता. तिच्या संशोधनाच्या फळांतूनच फोफावलेला प्रचंड वृक्ष म्हणजे आज जन्माला आलेले नवे अणुयुग !

रुदरफोर्ड आणि बेक्वेरेल या सुरुवातीच्या संशोधकांनीही मारीचे आभार मानायला हवेत. कारण त्यांचे कितीतरी प्रयोग अयशस्वी तरी झाले होते किंवा कंटाळवाणे वाटण्याइतके संथगतीने चालले होते. मारीने त्यांच्या प्रयोगासाठी त्या समर्थ रेडिअमचे नमुने पाठवले आणि सारे चित्रच बदलले.

मारी, पिअरी आणि हेन्री बेक्वेरेल यांना त्यांच्या किरणोत्सर्ग विषयक संशोधनासाठी पदार्थविज्ञानाचे नोबेल पारितोषिक मिळाले. नोबेल पारितोषिकामुळे क्युरी दांपत्याला जागतिक प्रसिद्धी आणि सन्मान प्राप्त झाला, पण एकांतप्रिय, अबोल आणि लोकांपासून दूर राहू इच्छिणाऱ्या या दांपत्याला ही प्रसिद्धी आणि त्यासाठी आपल्या अमूल्य वेळेवर होणारे लोकांचे अतिक्रमण, त्यांना मानवणारे नव्हते. कारण त्यामुळे त्यांच्या संशोधन कार्यात फक्त व्यत्ययच येत होता.

जादूचे औषध

सन १९०० च्या सुमारासच रेडिअमचा आणखी एक उपयोग



उजेडात आला. दोघा जर्मन शास्त्रज्ञांना जाणवले, की रेडिअमचा मानवी शरीरावरही लक्षणीय परिणाम होतो.

पिअरी क्युरी आणि बेक्वेरेल यांनीही याप्रकारचे संशोधन केले होते. दोघांनी त्वचेवर रेडिअमचे काय परिणाम होतात ते पाहिले. पिअरीने अशुद्ध रेडिअमचा नमुना आपल्या दंडावर दहा तास बांधून ठेवला. त्याची तेथली कातडी जळल्याप्रमाणे लालभडक झाली. बऱ्याच दिवसांनी तेथे फोड आले. मग जखमा झाल्या, त्या रोज धुवाव्या लागल्या. बावन्न दिवसांनी ती जखम भरून आली. तरी तिथं व्रण मात्र राहिलाच. मारीदेखील एका छोट्या बंद काचेच्या कुपीत थोडासा रेडिअम घालून, ती कुपी धातूच्या डबीत बंद करून स्वतःबरोबर वागवीत होती. तिलाही तशाच भाजल्याच्या जखमा झाल्या.

१९१३ मध्ये दोघा फ्रेंच डॉक्टरांच्या साहाय्याने पिअरी आजारी पशूंवर रेडिअमचा काय परिणाम होतो हे अजमावीत होता. आश्चर्य म्हणजे रेडिअम रोगट पेशी नष्ट करीत असल्याचे लक्षात आले. मग अनैसर्गिक - उदा. कॅन्सरच्या पेशींची अवाजवी वाढ तो थांबवू शकेल का ? त्यानंतर त्यांनी केलेल्या अनेक प्रयोगांनी सिद्ध केले, की हे शक्य आहे.

रेडिअम करू शकत असलेल्या चमत्कारांची संख्या वाढतच होती, ह्या नव्या प्रयोगांनी कॅन्सरच्या रुग्णांना बरे करण्याची एक नवी शक्यता नजरेच्या टप्प्यात आली. फ्रेंच डॉक्टरांनी कॅन्सरच्या रुग्णांवर रेडिअमचा प्रथम प्रयोग केला. आणि तो यशस्वी झाला. त्यांनी मारी आणि पिअरी क्युरींनी पुरवलेल्या रेडिअम इमॅनेशनच्या नळ्या वापरल्या. हे कॅन्सरचे नवे तंत्रज्ञान 'क्युरी थेरपी' म्हणूनच ओळखले जाते.

रेडिअमची यापुढे मोठ्या प्रमाणात गरज भासणार हे उघड होते. कॅन्सरवरील उपाययोजनेसाठी त्याची मोठ्या प्रमाणात गरज होती. मग हा एक नवाच उद्योग अस्तित्वात आला.

मारी आणि पिअरी या उद्योगाची वाढ मोठ्या अभिमानाने पाहत होते.

डॉक्टर ऑफ सायन्स

याच काळात, २५ जून, १९०३ रोजी मारीने तिचा डॉक्टरेटच्या परीक्षेसाठीचा प्रबंध पूर्ण केला. या प्रबंधामध्ये किरणोत्सर्जन प्रक्रियेची सर्वंकष, तपशीलवार माहिती होती. तिने रेडिअमचा शोध लावल्यानंतर शास्त्रज्ञांमध्ये किरणोत्सर्जनविषयक संशोधनाविषयीची लाट आली होती. बेक्वेरेलने शोधलेल्या या विलक्षण किरणांचा अभ्यास करण्याचे तिने ठरवल्यापासून आजवर या क्षेत्रात किती नवीन संशोधन झाले होते !

विद्यापीठाच्या परीक्षकांनी तिची कसून परीक्षा घेतली. अनेक

''गुन्हेगारांच्या हाती रेडिअम पडल्यास फार अनर्थ घडून येऊ शकतील. असाही एक विचार मांडला गेला. मग असा प्रश्न उद्भवला की निसर्गाची गुपिते उघड झाल्याने मानवजातीचा खरेच फायदा होतो का? यापासून त्यांच्या फक्त चांगलाच उपयोग करून घेईल का? पण नोबेलप्रमाणे माझेही असेच मत आहे की नव्या संशोधनामुळे मानवजातीचे नुकसान होण्यापेक्षा फायदाच अधिक होईल...''

- पिअरी क्युरी,
नोबेल व्याख्यान, ६ जून, १९०५.

नामवंत शास्त्रज्ञ, मारी आणि पिअरीच्या कुटुंबातील माणसे, मित्रवर्ग अशा मोठ्या आणि जाणकार प्रेक्षकवर्गासमोर मारीला आपले प्रयोग करावे लागले. मारीने विचारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे मोठ्या आत्मविश्वासाने, खात्रीपूर्वक दिली. या विषयावरची तिची पकड चांगली घट्ट व मजबूत होती. या क्षेत्रातील तिचा अधिकार परीक्षा दालनांतील इतर कोणाहीपेक्षा अधिकच होता- अगदी परीक्षकांपेक्षाही ! तिने त्यांच्यापुढे ठेवलेल्या ज्ञानाच्या प्रचंड साठ्यामागील प्रेरणास्रोत ती स्वतःच होती. त्यांनी तिला डॉक्टरेटची पदवी 'विशेष प्राविण्यासह' प्रदान केली. डॉक्टरेट मिळवणारी मारी ही संपूर्ण युरोप खंडात पहिली महिला होती.

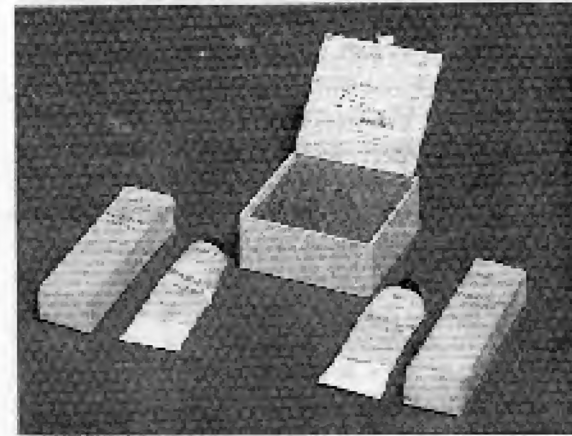
वर्ष संपण्यापूर्वीच या यशावर झळाळता कळस चढवण्याचा प्रसंग आला. डिसेंबरमध्ये मारी आणि पिअरीला सर्वोच्च आंतरराष्ट्रीय पारितोषिक बेक्वेरेल यांच्या सहभागाने मिळाले. हे विलक्षण किरण शोधणारा बेक्वेरेल, मारी आणि पिअरी यांना एकत्रितपणे या वर्षीचे पदार्थ विज्ञानातील नोबेल पारितोषिक मिळाले.

रेडिअममुळे आरोग्यहानी

स्वीडनपर्यंत जाऊन बक्षीस घ्यायचे आणि या विषयावर व्याख्यान द्यायचे तर प्रकृती उत्तम असायला हवी होती, पण क्युरी पती-पत्नींची प्रकृती निरोगी नव्हती. रोग्यांना जादू केल्याप्रमाणे ठणठणीत बरे करणाऱ्या या किरणांनी त्यांच्या शोधकांनाच अपंग करून टाकले होते. यापूर्वी एकदा पिअरीने त्याच्या एका मित्राला पत्रात लिहिले होते, "मारी सारखी थकलेली असते." एक सततचा, न संपणारा, उत्साहाने काहीही करू न देणारा थकवा त्या दोघांना व्यापून राहिला होता. गेल्या चार वर्षांत रेडिअम शुद्ध करताना मारीचे वजन चौदा पौंड कमी झाले होते. काही काळ पिअरी ही डॉक्टर्स ज्याला संधिवात म्हणतात त्या रोगाने जर्जर झाला होता. त्याच्या पायातून इतक्या वेदनेच्या कळा येत की दिवसच्या दिवस तो बिछान्यातून हलू शकत नसे. त्या दुखण्याने त्याचे शरीर पिळवटून जाई, थरथरत राही; तो बराच अशक्तही झाला होता. पुष्कळदा त्याची बोटे इतकी आखडत की त्याला धड लिहिताही येत नसे. आपले कपडे घालणेही त्याला कठीण होऊन जाई.

आज आपल्याला माहिती आहे की किरणोत्सर्गी वस्तूंमुळे आसपासची हवाही किरणोत्सर्गी बनते. अशा हवेत काम करणाऱ्या कामगारांनी स्वतःच्या संरक्षणाची पुरेशी काळजी घेतली नाही तर त्यांना श्वास घेणेही दुरापास्त होऊन बसते. ही किरणोत्सर्जनामुळे दूषित झालेली हवा मारी आणि पिअरीच्या आसपास भरपूर होती. गॅमा किरणांचा होणारा किरणोत्सर्ग हाडातील मगज-अस्थिमज्जा मोठ्या प्रमाणावर नष्ट करून टाकतो. याच अस्थिमज्जेत आपले





वर : मारी आणि पिअरी क्युरींना नोबेल पारितोषिक मिळाल्यानंतर रेडिअम आणि किरणोत्सर्ग हे परवलीचे शब्द झाले. अद्यापपर्यंत त्याला धोका कुणीच ओळखला नव्हता. कारण अनेक वस्तूंची, त्यांच बराच मोठा फायदा उठवणारी जाहिरातही औषधे व इतर विक्रीच्या वस्तू बाजारात आल्या. त्यात बोलपटरमध्ये याहीन वायू मिसळून त्वचेचे रूप चमकवण्याचा उद्योग होता. तो विषारी मोठ्या नेत्रांवर आत काय झाले असेल ते देवच जाणे !
डावीकडे : रेडिअमयुक्त पेंटसाठी- सन १९२० मध्ये ही प्रचलित होती. ज्या स्त्रियांनी ती वापरली, त्यांना कॅन्सर होण्याची शक्यता होती. घड्याळ कारखान्यातील स्त्रियांनी घड्याळांचे काटे चमकण्यासाठी किरणोत्सर्गी रंगाने रंगवत, हे करताना ब्रश ओठांवर ठेवून ते ब्रश मधून मधून चाटत असत. पुढे 'रेडिअम जबडा' म्हणून ओळखल्या गेलेल्या कॅन्सरने त्यांपैकी अनेकांचा मृत्यू झाला.

रक्त तयार होत असते; हे आज आपण जाणतो. कॅन्सरचे अनेक प्रकारचे रोग या गॅमा किरणांमुळेच होतात. सन १९०३ मध्ये अशा रोगांची सर्व लक्षणे (जी आज कॅन्सरचीच लक्षणे मानली जातात) मारी आणि पिअरीमध्ये दिसून येत होती.

मारीला डॉक्टरेट मिळाल्याच्या आनंद सोहोळ्याच्या दिवशी रूदरफोर्ड संध्याकाळी त्यांच्याकडे आला. पिअरीने त्याची नेहमीची जादू केली. खिशातून रेडिअमची छोटी नळी काढून काळोखात ती चमकताना पाहुण्यांना दाखवली. पाहुणे चकित झाले; पण रूदरफोर्डचे लक्ष पिअरीच्या बोटांकडे गेले. पिअरीच्या बोटांची अग्रे विस्तवावर भाजल्याप्रमाणे जखमी दिसत होती, सुजून

लालभडक झाली होती. जणूकाही ती विस्तवावर भाजली होती. ती नळी जणूकाही मारीच्या यशाच्या प्रकाशानेच चमकत होती. पण त्या नळीतून एका जीवघेण्या संकटाचीही चाहूल लागत होती. अजून त्याच्यातल्या भयानकतेचे गांभीर्य कुणाच्याच लक्षात आलेले नव्हते. रेडिअम शरीराची कायमची हानी करू शकत होते.... फार मोठ्या प्रमाणात ! पण आत्ताच्या क्षणी मारी आणि पिअरीच्या मनात असलेली काळजी फक्त एकच होती. ती म्हणजे आपले साधन- इलेक्ट्रोमीटर अधिक नेमके, अधिक अचूक कसे करता येईल !

प्रसिद्धीची किंमत

आतापर्यंत अप्रसिद्ध असणारी मारी क्युरी आता आंतरराष्ट्रीय ख्यातीची व्यक्ती बनली होती. या अशक्त, पण कार्यनिष्ठ पोलिश स्त्रीने केलेल्या संशोधनाची माहिती एव्हाना जगभर सर्वांना झाली होती. पॅरिसच्या त्या अंधाऱ्या शेडमध्ये तिने केलेल्या मूलगामी संशोधनाची, डोंगराएवढ्या कष्टाची कहाणी, तिची कल्पकता साऱ्या युरोप खंडाला आणि अमेरिकेला मोहिनी घालत होती. निर्धार, बुद्धिमत्ता, चिकाटी, उत्साह हे सारे गुण एकाच व्यक्तीच्या ठायी - आणि तेही एका स्त्रीच्या ? संपूर्ण जग थक्क झाले होते, कारण मारीने अशा एका क्षेत्रात प्रवेश केला होता की जिथे स्त्रीला यश प्राप्त होणे अशक्य समजले जात होते. अनेकांना तेव्हा वाटायचे पुरुषांना जसे श्रम करता येतात, तसे स्त्रियांना करता येत नाहीत; जी आकलनशक्ती पुरुषाकडे असते त्यांचा स्त्रियांकडे अभावच असतो. बाईला एवढ्या क्लिष्ट शास्त्राचे ज्ञान कळणारच नाही असे मानले जायचे. त्या काळात ही समजूत खोटी ठरवण्याचा प्रयत्नही कोणी केला नव्हता. पण या स्त्रीने ते आव्हान स्वीकारले आणि स्वत:ला पुरुषांच्या केवळ बरोबरीचे नव्हे तर त्यांच्यापेक्षा अनेकपटींनी श्रेष्ठ असेच सिद्ध केले होते.

कॅन्सरवर उपाय

मारीच्या संशोधन कार्यापैकी एक कार्य लोकांच्या नजरेत आले आणि त्या गोष्टीने मारीला प्रकाशझोतात आणले. कॅन्सरवर उपाय सापडण्याची शक्यता आता निर्माण झाली होती. मारीने ती निर्माण केली होती. तिने रेडिअम शोधला होता आणि त्यामुळे ती जादू घडणे शक्य झाले होते. जगाला मारीचे दर्शन घ्यायचे होते, आणि तिचे आभार मानायचे होते.

पण दुर्दैवाने मारीच्या उपकारांची पावती देण्याची ही उत्कट इच्छा मारीनेच एका ठिकाणी म्हटल्याप्रमाणे क्युरी दांपत्यासाठी एका मोठ्या संकटाची नांदीच ठरणार होती. ती दोघेही तशी शांतताप्रिय व खासगी जीवन जगणारी माणसे होती. आपले काम सुखाने करता यावे एवढीच त्यांची माफक इच्छा होती. त्यांचे मित्र, त्यांचे कुटुंब एवढेच त्यांचे जग होते; त्यात ते रमलेले होते. पण नोबेल पारितोषिक मिळाल्यानंतर ते जीवन पुन: त्यांच्या वाट्याला येणे अशक्यच होऊन बसले होते.

क्युरी दांपत्य मग काहीसे सर्वांपासून दूर असे एकाकी जीवन जगू लागले. आपल्या जीवनावर आणखी एखादे आक्रमण होऊ नये या भीतीने त्यांना समाजात वावरण्याचीच भीती वाटे. लोक आपल्यावर दाखवीत असलेल्या हक्कांची, आपल्या खासगी जीवनावर होणाऱ्या अतिक्रमणांची त्यांना कधी सवय करता आली नाही. पिअरीने लिहिले आहे, ''नोबेल पारितोषिकाच्या प्राप्तीनंतर आम्हांला शांतता अशी मिळालीच नाही. अनेकदा श्वास घेणेही मुश्कील व्हावे अशी गडबड, कोलाहल आसपास असे.''

पण तरी त्या सर्व काळात व नंतरही अत्यंत उदार मनाने त्यांनी रेडिअम आणि तो पिचब्लेंडपासून वेगळा करण्याची प्रक्रिया याविषयी सर्व माहिती मागेल त्याला दिली. स्वार्थासाठी स्वत:जवळ कोणतेही गुपित ठेवण्याची त्यांना सवयच नव्हती. विज्ञानाचा आणि मानवतेचा फायदा व्हावा यासाठी ज्ञानाची शक्य तितक्या मोकळेपणाने व त्वरेने देवघेव व्हावी यावर त्यांचा मनापासून विश्वास होता. क्युरींनी वर्णन केलेल्या तांत्रिक तपशीलाप्रमाणे तयार केलेला साचा आणि त्यावर आधारित उद्योगधंदे युरोप आणि अमेरिकाभर स्थापले गेले. या धंद्यातून काहींनी आणखी अनेक प्रकारचे धंदे निर्माण केले, स्वत:साठी प्रचंड पैसा निर्माण केला.



सन १९०० मध्ये पॅरिसजवळ सेव्हर्स येथील मुलींच्या कॉलेजात मारी क्युरींची पदार्थविज्ञान विषयाची व्याख्याती म्हणून नेमणूक झाली. अधिक कमाईसाठी ती व पिअरी दोघांनाही शिकवणीची नोकरी स्वीकारणे भाग पडले. हा वेळ फायद्याचा झाला. मात्र त्यामुळे त्यांच्या महत्त्वाच्या संशोधन कालावधीला मोलाचा वेळ खर्ची पडला.
या फोटोत मारी व पदवी-वर्गातील मुली विशेष समारंभाच्या वेळी दिसत आहेत. या शाळेत शिक्षिका म्हणून नेमणूक होणारी ती पहिली स्त्री होती.

''आमच्या संशोधनाला काही व्यापारी भविष्य असलेच तर ते योगायोगाने ! त्याचा स्वत:साठी फायदा करून घेणे योग्य नाही. रेडिअमचा वापर रुग्णांवर इलाज करण्यासाठी होणार आहे....त्यामुळे तर त्याचा फायदा असंभवनीयच वाटतो.''

- मारी क्युरी आणि पिअरी क्युरी रेडिअमच्या पेटंटविषयक चर्चेत इव्ह क्युरी लिखित 'मादाम क्युरी' या पुस्तकातून

सतत येणाऱ्या अडथळ्यांमधूनही मारी आणि पिअरी त्यांचे संशोधनाचे काम चालू ठेवण्यासाठी धडपडत होते. १९०४ हे वर्ष तर आणखीच दुःखदायक करणारे ठरले. कारण त्यावर्षी मारी पुन्हा गरोदर होती. यावेळी ती सतत आजारीच असे. ब्रोन्या पोलंडहून तिच्या मदतीसाठी आली तेव्हा आपल्या धाकट्या बहिणीची अवस्था पाहून तिला धक्काच बसला. मारीची प्रकृती फारच खालावलेली होती. हे सततचे आजारपण आपल्या कामामुळेच आलेले आहे याची अजून मारी आणि पिअरी या दोघांनाही सुतराम कल्पना नव्हती. त्यांच्या अफाट प्रसिद्धीचेही दुष्परिणाम त्यांना भोगावे लागत होते.

त्या वर्षाच्या उत्तरार्धात पिअरीसाठी सॉरबोन विद्यापीठात प्राध्यापकाची जागा मुद्दाम निर्माण करण्यात आली. मारीला त्याच्या प्रयोगशाळेच्या प्रमुखाची जागा दिली. तिचे विज्ञानविषयक कार्य सुरू झाल्यापासून प्रथमच तिला आता दरमहा रक्कम पगार म्हणून मिळू लागली. आता त्यांना खुद्द सॉरबोन विद्यापीठात अद्ययावत व साधनसंपन्न प्रयोगशाळेत काम करता येऊ लागले. जुनाट झोपडीवजा शेड एकदाची सुटली.

आता मारीचा वेळ तिची प्रयोगशाळा आणि व्हर्सायजवळच्या मुलींच्या शाळेत आठवड्यातून दोन दिवस शिकवण्यात वाटला जाऊ लागला. मुलींच्या शाळेत शिकविण्याचे काम तिने सन १९०० मध्येच पैशांची नड असल्याने सुरू केले होते. पण आपल्या एखाद्या कार्याला वाहून घेण्याच्या स्वभावानुसार तिने त्यात अनेक क्रांतिकारक सुधारणा केल्या. तिने मुलींना 'जीवनोपयोगी विज्ञान' शिकवायला सुरुवात केली. मुली मारीबरोबर अभ्यास करीत. केवळ पुस्तके वाचून नव्हे तर स्वतः प्रयोग करून !

पिअरीच्या संधिवाताचा त्रास त्या सर्वांनाच होत होता. त्याच्या वेदनांचे झटके एवढे तीव्र असत की कधी कधी तो रात्रभर कण्हत, तळमळत राही आणि मारी नुसती हताशपणे त्याच्याकडे पाहत बसे.

''माझ्या आयुष्यातील या वळणाचा अर्थ आणि त्याची गहनता वर्णन करून सांगणे मला अशक्य आहे. तो माझा सर्वात निकटचा मित्र आणि साथीदार होता. त्याची साथ तुटण्याचा हा आघात झाल्यावर मला भविष्याचा विचारही करता आला नाही आणि तरी तो मला कधी कधी सांगायचा ते विसरता येत नाही. तो म्हणे, 'माझ्याशिवायसुद्धा तुझे काम पुढे चालतच राहायला हवे.'''
- मारी क्युरी

ते भयानक वर्ष

सन १९०६ चा ईस्टरचा सण ! ज्या दिवसाचे उत्साहाने स्वागत करावे असा सुटीचा दिवस होता तो ! हवा चांगली, उबदार होती. मुली आणि मारीसह पिअरी आराम करत होता. खेड्यातल्या शेतात, झाडीत, वसंत ऋतुच्या सुरुवातीच्या काळात त्याला खरेच थोडे बरे वाटत होते. धाकटी इव्ह आता चौदा महिन्यांची झाली होती. मारीतून फुलपाखरांमागे तिला दुडुदुडु धावताना पाहून सारेच हसत खिदळत होते.

पॅरिसला परत आल्यावर मात्र हवा पुनः कुंद, नको इतकी थंडगार आणि दमट झाली होती. एप्रिलमधील एका गुरुवारी दुपारी



मारी आपल्या दोन्ही कन्यांसह - आयरीन आणि इव्ह पिअरीच्या मृत्युनंतर लवकरच हा फोटो घेण्यात आला आहे. या छोट्या कुटुंबाला किती एकाकी आणि पोरके वाटले असेल याची कल्पना येते. आयरीनने आईप्रमाणेच कामाला लहानपणीच सुरुवात केली. तिनेही किरणोत्सर्गावरच संशोधन केले. त्यामुळेच पुढे क्युरी कुटुंबाकडे तिसरे नोबेल पारितोषिक आले.

विद्यापीठातील सहकाऱ्यांबरोबर पिअरी दुपारच्या सुटीत जेवायला बसला होता. मारी त्याला नंतर प्रयोगशाळेत भेटणार होती. जेवणानंतर पिअरीने आपल्या दोस्तांशी हस्तांदोलन केले, छत्री उघडली आणि तो पावसातून चालू लागला.

जिवंत पिअरीचे तेच शेवटचे दर्शन ! त्या कुंद दुपारी, पावसात ट्राम गाड्या, घटारे आदी वाहनांनी भरलेला गर्दीचा एक रस्ता ओलांडताना तो पडला, तो उठलाच नाही. एका सामानाने भरलेल्या घोड्याच्या अवजड गाडीखाली तो तुडवला गेला. अगदी ओळखू न येण्याइतका ! आणि क्षणार्धातच तो गतप्राण झाला.

मारीला जेव्हा ही बातमी कळली तेव्हा ती पांढरीच पडली. गप्प झाली, बर्फासारखी गार पडली. इव्हने नंतर आपल्या आईविषयी लिहिलेल्या एका पुस्तकात तिचे वर्णन केले आहे. ती म्हणते, ''ती ओल्या बागेत जाऊन गुडघ्यांवर कोपरे टेकून बसली. डोके हातावर ठेवून, रेलून... जणू तिच्या साथीदाराची वाट पाहत... जो आता कधीच परत येणार नव्हता...!''

मारीच्या अगदी जवळच्या लोकांना हे कळले. ती आता

''आजचा दिवस हा स्त्री शक्तीचा विजय साजरा करण्याचा दिवस आहे. स्त्री-पुरुष दोघांनाही आधुनिक उच्च शिक्षणाची संधी दिली गेली तर मग जिथे आतापर्यंत स्त्रीला मागासलेले मानले ती पुरुषी वर्चस्वता कुठे जाईल? तो तर स्त्रीने की स्त्रीला माणूस म्हणून वागण्या-वागवण्याचा काळ आता आला आहे.''
- 'ला जर्नल' मधून मारी क्युरीच्या सॉरबोन मधील पहिल्या व्याख्यानाविषयी, ६-११-१९०६.

“तिने त्या बँगला असे काही वाहून घेतले होते की जणू तिचा प्रयोग यशस्वी होण्याच्या तिच्या कळकळीच्या इच्छेमुळे ‘ॲक्टिनिअम X’ या घटकालाही अवक्षेपित (वेगळे) होण्याचे सुचले. मादाम क्युरीसाठी त्या क्षणी इतर काही अस्तित्वच उरले नव्हते. उदाहरणार्थ तिचे भवितव्य किंवा आताचा तिचा अवतार ती पूर्णी स्वतःच्या व्यक्तिमत्त्वापासून वेगळीच सुटी झाली होती. तिच्या आत्म्याने फक्त तिच्या पुढील कामावर लक्ष केंद्रित केले होते.”

- मारीच्या प्रयोगाच्या शेवटच्या अवस्थेचे वर्णन करताना प्रयोगशाळेतील तिचा एक सहायक.

असह्य अशा एकाकी अवस्थेत गेली होती. एका फटकाऱ्याने तिचे अर्धे जीवन तिच्यापासून तुटून गेले होते. तिचा साथीदार, ज्याच्या बरोबर तिने सारी स्वप्ने पाहिली होती, भविष्य रंगवले होते, तो आता अस्तित्वातच उरला नव्हता. तरी काही निर्णय अद्याप घ्यावयाचे होते. आयरिन आणि इव्हला तिची गरज होती. त्यांना एक ऊबदार प्रेमळ घर देणे, त्यांच्या वडिलांची उणीव भरून काढणे, त्यांच्यासाठी आर्थिक उत्पन्न मिळवणे, त्यांच्या शिक्षणाची तजवीज करणे अशी कितीतरी कामे करायची होती.

विद्यापीठातही तिला मदत कशी करावयाची आणि पिअरीच्या जागी कोणाला नेमायचे यावर ‘भवति न भवति’ झाली. मारी आणि पिअरीने सुरू केलेले काम चालवू शकणारी, पिअरीचा विषय त्याच्याइतकाच समर्थपणे शिकवू शकणारी एकच व्यक्ती असल्याचे आता स्पष्ट झाले होते, ती म्हणजे मारी स्वतःच ! आजवर चालत आलेली, प्राध्यापकपदी स्त्रीची नेमणूक न करण्याची, रूढी आणि कायदा बाजूला टाकणे क्रमप्राप्तच होते.

वसंत ऋतू उलटला आणि मारीला आपले चित्त केंद्रित करण्यासाठी नवे लक्ष्य सापडले. सॉरबोन विश्वविद्यालयासाठी व्याख्यानांची तयारी करणे, पिअरीला आणि तिला स्वतःलाही न्याय देणे तिचे कर्तव्य होते. त्याचे काम किती मोलाचे आहे हे तिच्याखेरीज आणखी कुणाला नीट कळले असते ?

नोव्हेंबर १९०६ मधील तिचे पहिले व्याख्यान खळबळजनकच ठरले. सॉरबोन मध्ये एका स्त्रीने दिलेले ते पहिले व्याख्यान ! त्यातही ती स्त्री म्हणजे खुद्द मादाम क्युरी ! मानववंशाची उपकारकर्ती! व्याख्यानाच्या वेळेपूर्वीच दीड तास सभागृह तुडुंब भरून गेले होते. त्यात विद्यार्थी तर होतेच; पण समाजातले प्रतिष्ठित, नामवंत, फॅशनेबल स्त्री-पुरुषही होते; उत्सुक दर्शक होते आणि पत्रकारही होते !

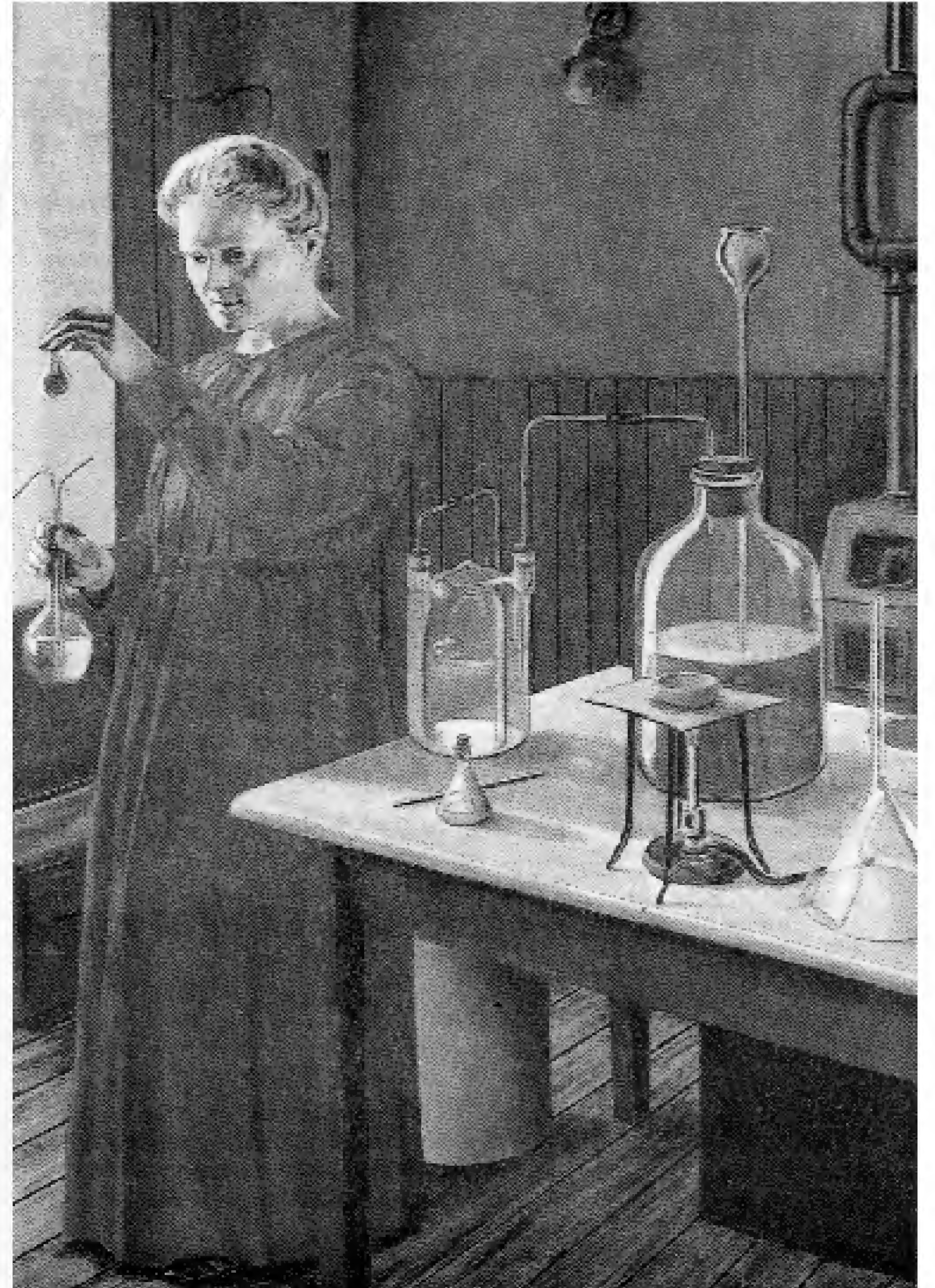
ज्या मुद्द्यापाशी येऊन पिअरीने काही महिन्यांपूर्वी आपले शेवटचे व्याख्यान संपवले होते, त्याच मुद्द्यापासून मारीने आपले पहिले व्याख्यान सुरू केले होते.

मारीचे जीवनकार्य

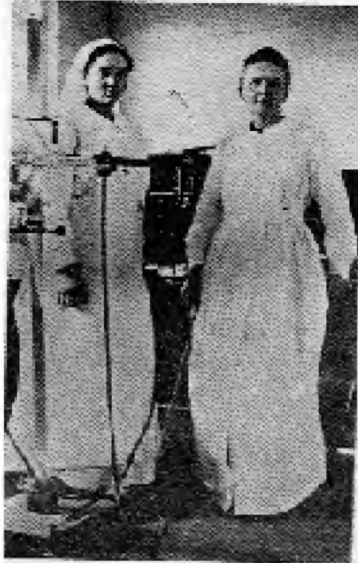
पिअरीच्या मृत्यूनंतरच्या वर्षांत मारीने आपल्या जीवनासाठी एक वेगळे ध्येय निर्माण करून घेतले होते. तिच्या साऱ्या मेहनतीचे अंतिम लक्ष्य होते किरणोत्सर्गविषयक प्रयोगशाळा. तिला आणि पिअरीला ते प्रामाणिकपणे प्रिय होते. एक अभ्यासशाखा तयार करावयाची; एक शास्त्रज्ञांचा गट तयार करावयाचा, जो या विषयाच्या ज्ञानाची धुरा आणखी पुढे घेऊन जाईल.

मात्र त्यांची ही कल्पना प्रत्यक्षात उतरायला बरेच दिवस उलटावे लागले. मधल्या काळात तिला आणखी बऱ्याच गोष्टींकडे

१९०६ मध्ये पिअरीच्या मृत्यूनंतर मारी एकाकी झाली. पण तिने पुढील संशोधनासाठी स्वतःला वाहून घेतले आणि इतर शास्त्रज्ञांना संशोधनाच्या नव्या नव्या संधी उपलब्ध करून देत ती अथक परिश्रम करत राहिली. रेडिअम आणि पोलोनिअम यांचा शुद्ध धातूंच्या स्वरूपात शोध घेण्याचा तिने ध्यास घेतला. त्यामुळे दुसऱ्या नोबेल पारितोषिकाची तिला प्राप्ती झाली. नोबेल पारितोषिक दोनवेळा मिळवणारी ती एकमेव व्यक्ती आहे.



लहान मुलांना शिकवायचे होते. मुलींच्या शाळेत तिचे शिकवणे चालूच होते. सॉरबॉनमध्ये तिने किरणोत्सर्गविषयक अभ्यासशाळा नव्यानेच सुरू केली होती. तिने पिअरीचे सर्व लेखन एकत्र करून प्रकाशित केले. मग स्वत: लेखनास सुरुवात केली. दोन प्रचंड संदर्भ ग्रंथ लिहून प्रकाशित केले.



पहिल्या महायुद्धात मारी आणि आयरीनने क्ष-किरणांनी जखमी झालेल्या सैन्यांची सेवा केली. मारीने या कामाला सुरुवात केली तेव्हा फ्रेंच सैन्याजवळ फक्त एकच क्ष-किरण यंत्रसामग्री होती. जखमी शिपायांवर उपचार करताना क्ष-किरणांचा उपयोग किती महत्त्वाचा आहे, हे मारीला ठाऊक होते. मग तिने स्वत: पुढाकार घेऊन २०० वाहने (त्यांना 'छोटी क्युरी' म्हणत) क्ष-किरण गाड्यांमध्ये रूपांतरित केली. ती वाहने युद्धभूमीवर रवाना होती. तिने ५० क्ष-किरण केंद्रे सुरू केली. या तिच्या कामामुळे १० लाखांहून अधिक जखमी लोकांवर उपचार होऊ शकले.

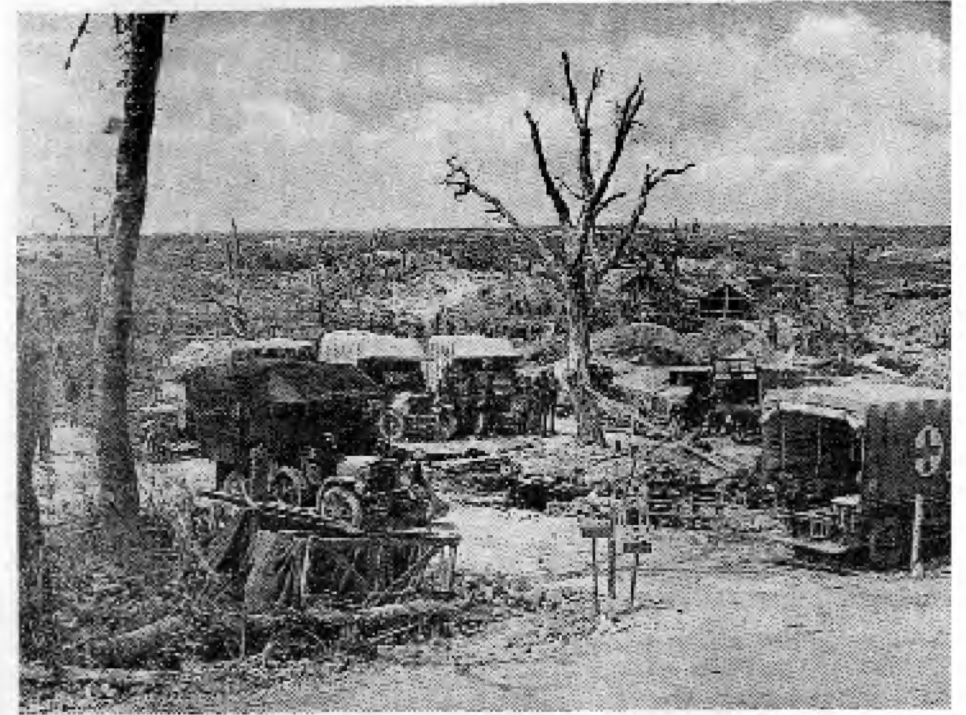
रेडिअम तयार करून त्याची शुद्धता आणि शक्ती मोजण्याची एक नवीन पद्धत मारीने प्रयोगशाळेत विकसित केली. ते अतिशय चिकित्सक दृष्टीने केलेले महत्त्वाचे कार्य होते. कॅन्सरसारख्या रोगावर उपचार करताना वैद्यकीय उपाययोजना करणाऱ्या सर्वांसाठी तर ते फारच मोलाचे ठरले. सन १९११ मध्ये वयाच्या चव्वेचाळीसाव्या वर्षी मारी क्युरीला दुसऱ्यांदा नोबेल पारितोषिक मिळाले. त्यावेळी ते रसायनशास्त्रातील होते. हा पुरस्कार दुसऱ्यांदा मिळवणारी ती पहिलीच व्यक्ती होती.

सन १९१२ मध्ये सॉरबोन विद्यापीठ आणि वैद्यकीय क्षेत्रात संशोधन करणारी प्रसिद्ध पाश्चर इन्स्टिट्यूट यांनी एकत्रितपणे पॅरिसमध्ये रेडिअम संस्था स्थापन करण्याचे ठरवले. त्याला 'रू-पिअरी क्युरी' असे नाव देण्यात आले. या संस्थेने केवळ किरणोत्सर्ग आणि क्युरी थेरपी यातील संशोधनासाठीच स्वत:ला वाहून घेतले होते. एव्हाना कॅन्सरवरील उपाययोजनेत रेडिअम किरणांचा वापर करायला लागून दहा वर्षे झाली होती. त्यात काही लक्षणीय यशही दृष्टोत्पत्तीस आले होते.

या संस्थेची इमारत बांधायला सन १९१३ मध्ये सुरुवात झाली. गडद रंगाच्या कपड्यातील गंभीर पण लहान चणीची एक व्यक्ती या इमारतीतून फिरताना दिसे. ती म्हणजे मारी ! ती स्वत: तेथील बागेवर देखरेख करी. किरणोत्सर्गासाठी हे खरेखुरे घर ठरणे आवश्यक होते. ती असताना, ती गेल्यावर आणि नंतरही खूप खूप वर्षे ! पण सगळे ठरल्यावर मात्र तिथे काम करायला कुणीच उरले नाही. कारण पहिले महायुद्ध सुरू झाले होते....!

मारीचे युद्धकार्य

युद्धकार्यासाठी प्रत्येकानेच आपली मदत देऊ केली होती. मारीने चटकन निर्णय घेतला. एक मोठे काम ती नक्कीच करू शकत होती. तिला आतून वाटत होते, युद्ध बराच काळ चालेल. अनेक सैनिकांचे अवयव तुटतील, बॉम्बहल्ल्यात बॉम्बच्या तुकड्यांनी मोठाल्या जखमा होतील. त्याला क्ष-किरण पथके तयार ठेवावे लागतील. या जखमांवर इलाज करण्यासाठी फ्रान्समध्ये थोडेच लोक होते आणि युद्धभूमीवर तर नव्हतेच. त्यामुळे हे काम मारीने करावयाचे ठरवले. ते तिचेच काम होते ! जखमी सैनिकांपर्यंत जाऊ शकणारी, स्वयंचलित फिरती क्ष-किरण पथके मारी तयार करणार होती. हे काम ती लोकांना शिकवणार होती. तिने स्वत:



आधीचे सुंदर निसर्गरम्य खेडे बदलून तेथे युद्धभूमी निर्माण झाली. खंदक खोदले गेले. वर्षभर हे युद्ध चालले. या आधीच्या कोणत्याही लढाईत एवढी प्रचंड मनुष्यहानी झाली नव्हती. या छायाचित्रात १९१६ मधील 'व्हेरिडम रिज' येथील एक रेड क्रॉस वॅन दिसत आहे. या छायाचित्रावरून कशा प्रकारच्या परिस्थितीतून मारी काम करत होती हे कळते. अल्पाहाराशिवाय, झोपायला धड अंथरूण नसले तरी मारी व संघटना काम करत असे. जखमींना शक्य तेवढी मदत करताना तिला कितीही कष्ट पडले तरी ती आनंदी दिसे

यापूर्वी क्ष-किरणांवर काम केलेले नव्हते; पण तिला त्याची बरीच माहिती होती. तिने स्वत: अधिक शिक्षण घेणे भागच होते.

हा निर्णय घेऊन दहा दिवसही झाले नसतील. तिने लगेच पॅरिसमधील लोकांकडून साहित्य गोळा करायला सुरुवात केली. श्रीमंत लोकांकडून तिने पैसे आणि वाहने मिळवली. शास्त्रीय प्रयोगशाळा, विद्यापीठातील विषयविभाग, शास्त्रीय उपकरणांचे निर्माते यांच्याकडून हळूहळू आवश्यक ती सर्व साधनसामग्री गोळा केली. मग मोटार कारखानदाराचे मन वळवून त्यांच्या गाड्यांचे रूपांतर क्ष-किरण रुग्णवाहिकेत करायला लावले. तिने आपल्याबरोबर काम करण्यासाठी प्राध्यापक, शास्त्रज्ञ, अभियंते यांच्यातून स्वयंसेवक मिळवले.

सन १९१४ च्या ऑक्टोबरच्या शेवटच्या आठवड्यात पहिले 'फिरते क्ष-किरण पथक' युद्धभूमीवर पोहोचले. ती क्ष-किरण यंत्र घेऊन जाणारी एक साधी गाडी होती. त्यात जनरेटर होता, पडदे होते, काही कॅमेरे व मॉनिटर यंत्रे होती. यंत्रे चालवणाऱ्यांना क्ष-किरणांपासून संरक्षण मिळावे यासाठी हातमोजे होते. त्या गाडीत मारी, एक डॉक्टर, दोन सहायक, एक वाहन चालक तथा तंत्रज्ञ इतकी माणसे होती. दोनपैकी एक सहायक म्हणजे आयरिनच



वर : अनेक देशांनी टपाल तिकिटावर मारीचे चित्र दिले आहे.



खाली : ४ जुलै १९८४ मारीच्या मृत्यूच्या अर्धशताब्दीच्या वर्षी काढलेल्या पोस्टस्टॅम्पवर मारीचे चित्र.

होती. आयरिन आता सतरा वर्षांची झाली होती. आणि आईबरोबरच स्वतःच्या नेत्रदीपक कारकिर्दीला तिने आता कुठे सुरुवात केली होती.

ज्या पहिल्या रुग्णावर त्यांनी उपचार केले त्यांच्या दंडात, मांड्यांत व मेंदूत गोळ्या घुसल्या होत्या; बॉम्बची शकले अंगात घुसली होती आणि ठिकठिकाणची हाडे मोडली होती. त्याला तुसते बघूनच त्या मायलेकींना धक्का बसला. त्यांनी हळूच त्याला क्ष-किरण यंत्रापुढे घेतले आणि सगळ्या गोळ्या कोठे घुसल्या आहेत ते पाहिले. दिवस मावळेपर्यंत त्यांनी ३० सैनिकांची (रुग्णांची) पाहणी केली. थोड्याच दिवसात ही संख्या हजारावर गेली. युद्धाच्या शेवटच्या दोन वर्षांत मारींच्या क्ष-किरण पथकाकडून (२० फिरत्या गाड्या आणि सैनिकी रुग्णालयातील २०० क्ष-किरण गटाकडून) दहा लाखांहून अधिक जखमी सैनिकांची क्ष-किरण तपासणी करून झाली होती.

मारीने कधीच कोणतेही काम अर्धवट टाकले नाही. एव्हाना ती सर्व साधने हाताळण्यात वाकबगार झाली होती. ती शरीरशास्त्र शिकली, गाडी चालवायला शिकली आणि गाडी दुरुस्तीतही निष्णात बनली. तिला कुठेही झोपावे लागे, काहीही खावे लागे. तिची पॅरिसमधली शाळा, बेल्जियम आणि फ्रान्समधील युद्धभूमीवरील ३०० रुग्णालये इतक्या ठिकाणी ती भटकत असे. फक्त मधूनमधून तिच्या गूढ आजाराचे थकवणारे झटके तिला येत तेव्हाच नाइलाजाने तिला थांबणे भाग पडे.

आता ती रेडिअमचा युद्धासाठी कसा उपयोग करता येईल याचाही विचार करू लागली. १९१५ पर्यंत डॉक्टर्स रेडिअमचा व्रणविरोपण, संधिवात व इतर अनेक आजारात उपयोग करू लागले होते. 'रेडिअमचे इमॅनेशन' (त्याला 'रेडॉन' म्हणत) हा त्या किरणांच्या उपयोगाचाच एक उत्तम प्रकार आहे.

मारी सर्व इस्पितळांना रेडिअम उपचार पद्धतीसाठी रेडॉनच्या नळ्या पुरवू लागली.

संस्थेची सुरुवात

युद्ध संपले ! मारी त्यानंतर आणखी दोन वर्षे क्ष-किरण तत्त्वज्ञान शिकवित राहिली. ती आता 'रेडिअम इन्स्टिट्यूट'च्या मूळ हेतूचे पालन करण्यासाठी उभी राहिली.

पण पंचाईत अशी होती की युद्धजर्जर फ्रान्समध्ये साधनेच फार तुटपुंजी होती. मारीला शास्त्रीय कामासाठी साधनसामग्री आणि पैशाची फार गरज होती आणि मुख्य म्हणजे तिला रेडिअम हवा होता.

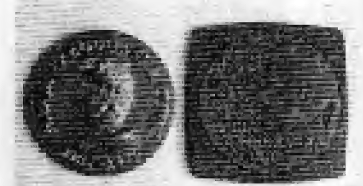
तिने रेडिअम शोधून काढल्यापासून त्याची किंमत वाढतच राहिली होती. मारीने चार वर्षांच्या अविश्रांत मेहनतीनंतर रेडिअम शोधून इतर शास्त्रज्ञांच्या हवाली केला होता. त्याच्या चमत्कृयाच्या गुणांमुळे तो 'कॅन्सर कार्डना' लावला गेला तेव्हा त्याची किंमत गगनाला जाऊन भिडली.

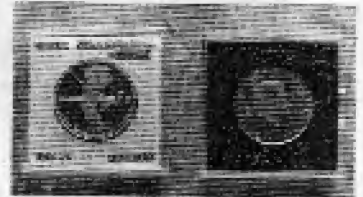
मारीने रेडिअम 'क्युरी थेरपीसाठी' सर्वांना उपलब्ध करून दिला होता. पण आता तिलाच रेडिअमची अतिशय गरज होती. शास्त्रज्ञांच्या मदतीने त्यावर अधिक संशोधन करावयाचे होते. पण आता तिच्याकडेच रेडिअम संशोधनाला, रेडिअम विकत घेण्यासाठी पैसे नव्हते.

पण तिला मदत मिळाली. तीही एका अनपेक्षित ठिकाणाहून. मेलनी नावाच्या एका पत्रकार स्त्रीने तिला अमेरिकेला निधी गोळा करण्याच्या कामगिरीवर बोलावले. मेलनीने मारीला हवा असलेला रेडिअम देण्याचे कबूल केले. तिला लागेल तेवढा रेडिअम द्यायला ती तयार होती.

मारीला आधी हा प्रस्ताव पसंत पडला नाही. पण मग रेडिअम कसा मिळणार ? मग नाइलाजाने ती तयार झाली. तिने दोन्ही मुलींना बरोबर घेतले. तेव्हा आयरिन २३ वर्षांची व इव्ह १६ वर्षांची होती. त्यांची मदत आणि पाठिंबा तिला हवा होता. तिची ही सफर फार यशस्वी ठरली. अमेरिकेत सर्वांनी तिचे स्वागत प्रेमाने, थाटामाटात, समारंभपूर्वक केले. प्रत्येक ठिकाणी झेंडे फडकविणाऱ्या, गाणाऱ्या समुदायाने तिचे कौतुक केले. जगाला आपल्या संशोधनाने समृद्ध करणाऱ्या या व्यक्तीला पाहायला अमेरिकेतील प्रत्येकजण उत्सुक होता. तिच्या अविश्रांत परिश्रमाच्या कहाणीने लोकांची मने तिने जिंकली. सन १९२१ च्या मे महिन्यात अमेरिकेच्या राष्ट्राध्यक्षांनी रेडिअमचे बहुमोल पदक मारीला बहाल केले.

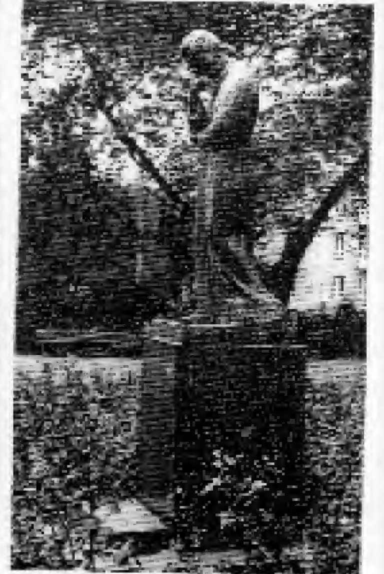
या प्रवासाचा ताण तिला झेपला नाही. थकलेली, आजारी अशी मारी एक दिवस सत्कारसमारंभातच कोसळून पडली. ठरल्याप्रमाणे प्रवास पूर्ण करणेही तिला झेपेना. ती पॅरिसला परतली मात्र परतली ती रेडिअम घेऊनच आणि पूर्वीपेक्षाही अधिक समृद्ध होऊनच. रेडिअमचा उपयोग करून लोकांचे लक्ष आणखी कसे वेधून घेता येईल, आणखी पैसा व साधने कशी मिळवता येतील हे तिच्या आता लक्षात आले होते आणि असेच असेल तर तिचाही निरुपायच होता. ती स्वतःचे काम बाजूला ठेऊन यापुढे असेच दौरे करणार होती. अशा रीतीने त्या देदीप्यमान कालखंडाची सुरुवात झाली; ज्यात मारीने निर्माणकर्ती, शिक्षण आणि इतरांच्या कार्याला पाठिंबा देणारी शुभचिंतक म्हणून सर्वांत समृद्ध कार्य केले. तिच्यामुळे उत्साह मिळून, तिच्या मार्गदर्शनाने उत्तेजित होऊन तसेच तिच्या पाठिंब्यामुळे अनेक शास्त्रज्ञ तिच्या संस्थेत गोळा झाले. आगामी काही काळातच त्यांच्याकडून किरणोत्सर्गासंबंधीची काही अति महत्त्वाची रहस्ये उलगडणार होती.





वर : मारीला मिळालेल्या सुवर्ण पारितोषिके (८) आणि पदकांपैकी (१६) काही.

खाली : वार्सा रेडिओलॉजिकल-क्युरीचा पुतळा पोलंडच्या कॅन्सर रिसर्च इन्स्टिट्यूटसमोर उभा आहे. या संस्थेला मारीचेच नाव दिले आहे.





वर : मारी आणि इतर नामवंत शास्त्रज्ञ. सन १९११ मध्ये ब्रुसेल्स येथे ''कौन्सिल ऑफ फिजिक सॉल्वे''साठी हजर असताना या परिषदेस उपस्थित असलेल्या शास्त्रज्ञात मारी ही एकटीच स्त्री होती.

''एक साधी गोष्ट ! मारी ही स्त्री होती. आणि त्यातच तिच्या क्रियाशील वर्षातल्या आगळेपणाचे वैशिष्ट्य अनुस्यूत होते. सर्व प्रसिद्ध वर्तमानपत्रांच्या शीर्षकातून मारीचे नाव झळकण्यापूर्वी विज्ञान विषयात असे मौलिक आणि लक्षणीय कार्य करणाऱ्या व्यक्तिंमध्ये कुणी स्त्री नव्हतीच.''

- रॉबर्ट रीड - मारी क्युरीच्या चरित्रातून.

क्युरींचा आणखी एक विजय

सन १९३४ मध्ये तिने यशाचे आणखी एक शिखर गाठले. आयरिनने एव्हाना मारीच्याच संस्थेतील एका देवदत्त गुणी अशा शास्त्रज्ञाशी लग्न केले होते. त्याचे नाव फ्रेडरिक ज्योलिए. ४० वर्षांपूर्वी मारी आणि पिअरी दांपत्याप्रमाणेच हे दाम्पत्यही आता अणूच्या आंतरिक कार्याविषयीची गुपिते शोधून काढण्यास उत्सुक होती. त्यांनी त्या कार्याला वाहून घेतले होते. ३० वर्षांपूर्वी मारी आणि पिअरीने केलेल्या संशोधनाइतकेच महत्त्वाचे संशोधन या जोडप्याने १९३४ च्या जानेवारीत केल्याचे जाहीर झाले. त्यांना असे दिसून आले की काही धातूंवर किरणोत्सर्गाचा मारा करून तो मारा करून तो धातू किरणोत्सर्गी पदार्थांत परिवर्तित करता येतो. आजवर निसर्गात नसलेला हा कृत्रिम 'मनुष्यनिर्मित' पदार्थ बनतो. म्हणजेच त्यांनी कृत्रिम किरणोत्सर्जन शोधून काढले होते. भविष्याचा वेध घेणारे आणखी एक दार उघडले गेले होते. थोड्याच काळात शास्त्रज्ञ किरणोत्सर्गी पदार्थ बनवू शकतील. खास करून विज्ञानातील अनेकविध उपयोगासाठी, उद्योगधंद्यांसाठी, शेती आणि औषधांसाठीही ! सन १९३५ मध्ये या कार्यासाठी आयरिन आणि फ्रेडरिकला नोबेल पारितोषिक प्रदान करण्यात आले. क्युरी कुटुंबातील हे तिसरे नोबेल पारितोषिक!

मध्यंतरीच्या काळात मारीच्या संस्थेत मारीचे एक सहकारी प्राध्यापक रिगॉड यांनी कॅन्सरशी न संपणारे युद्ध पुकारले होते. या युद्धाच्या आणि १९३५ सालाच्या अखेरीस तेथे ८००० रुग्ण बरे करण्यात आले होते. जगाच्या कानाकोपऱ्यातून डॉक्टर्स त्या संस्थेत येत होते; नवीन ज्ञान, नवीन तंत्र शिकून येत होते.

या यशस्वी वर्षांत मारी तिच्या जीवनभराच्या कार्याचा शेवट गाठण्याचा मोठ्या निकराने प्रयत्न करीत होती. गेली जवळपास दहा वर्षे तिच्या कानात सतत एक प्रकारचा आवाज घुमत रहायचा, त्या त्रासाने ती गांजली होती. तिची दृष्टीही जवळजवळ गेलीच होती. तिच्या डोळ्यातील मोतीबिंदूवर डॉक्टरांनी अनेकदा शस्त्रक्रिया केल्या होत्या, पण त्या शस्त्रक्रिया अयशस्वी झाल्या होत्या. आज आपल्याला हे कळते आहे की ही सारी किरणोत्सर्गाच्या परिणामांची लक्षणे होती. ती अनेकदा गुंगीत राही. अशक्त तर ती झाली होतीच. जणू इन्फ्लुएंझा तापाचा एक मोठा झटका येऊन जावा तशी तिची अवस्था झाली होती.

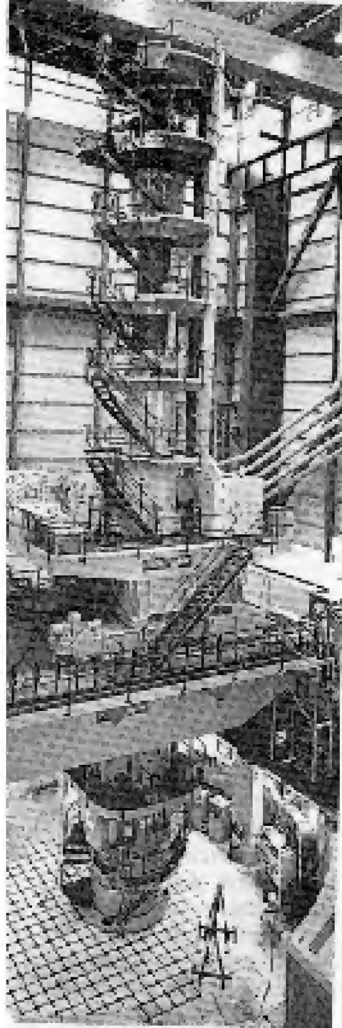
दुर्दैवाने, इतरत्र सर्वत्रच रेडिअमसाठी, कॅन्सरचे मोठ्याची इतकी प्रचंड किंमत मोजावी लागत होती. सन १९२० च्या सुरुवातीस लंडनच्या इस्पितळातील अनेक रुग्ण रेडिअमच्या संपर्कात आल्याने दगावले होते. तर युरोप आणि अमेरिकाभरच्या हजारो प्रयोगशाळेतील कामगारांवर रेडिअमचे भयप्रद परिणाम दिसू लागले होते. एका अमेरिकन दंतवैद्याला कामगारांच्या जबड्यात कॅन्सर झालेला आढळला. हे कामगार घड्याळांचे आकडे रेडिअमने रंगवत. ते रंगवताना हातातल्या ब्रशला टोकदारपणा यावा म्हणून ब्रश तोंडात घालून ओला करीत. त्या ब्रशला असणाऱ्या रंगातून किरणोत्सर्ग होई आणि त्यामुळे त्यांना जबड्याचा कॅन्सर होई. इतरही अनेक भयंकर परिणाम झाल्याची उदाहरणे डझनावारी होती. डॉक्टर असल्याचा बहाणा करणारे लबाड लोक खोटी औषधे न सौंदर्यसाधने विकत, त्यातही रेडिअमचा वापर केलेला असे.

सन १९३४ च्या मे महिन्यात एक दिवस मारी फारच आजारी झाली. तिने हातातले काम अर्धवट टाकले. तिने तिच्या सहकाऱ्यांना सांगितले, 'मी घरी जाऊन थोडी विश्रांती घेते आणि मग ते काम संपवायला परत येते.' ती बागेतून चालत फाटकापर्यंत आली. तिची लाडकी गुलाबाची रोपे तेथे होती. तीही मरगळलेली असल्याचे मारीला जाणवले. त्यांच्याकडेही तातडीने लक्ष पुरवायला हवे होते. ती घरी आली तेव्हा तिने बिछाना धरला, तो अखेरपर्यंत सोडलाच नाही. तिच्या शरीराच्या अनेक चाचण्या घेतल्या. पण डॉक्टरांना तिच्या रोगाचे निदान होईना. तिच्या आईचा मृत्यू क्षयाने झाला होता, तीच शंका तिच्या बाबतीत घेतली गेली. तिला एका आरोग्यधामात ठेवले गेले. तिच्यासोबत इव्ह होती. उन्हाळ्यात आळीपाळीने कोणी तिची सोबत करायची ते ठरवले गेले. ती थोड्या महिन्यात पुन्हा बरी होईल अशी त्यांना आशा होती.

पण आरोग्यधामाकडे (सॅनिटोरियम) जातानाच ती इव्हच्या मिठीत कोसळली. तिचा ताप वाढू लागला. किरणोत्सर्गामुळे झालेल्या रोगाच्या अखेरच्या टप्प्यात ती पोहोचली होती. गेली ३४ वर्षे ती किरणोत्सर्गी हवेत श्वासोच्छ्वास करीत होती,

''या दोन वैज्ञानिकांनी आणि जगाच्या उपकारकर्त्यांनी लावलेल्या शोधांत बराबर तळपत असताना मारीचे हृदय मात्र दुःखाने झाकोळून गेले होते. तिचा पती, विलक्षण सहृदय साथी एका क्षणात मृत्यूने तिच्यापासून हिरावून घेतला होता. पण दुःख आणि शारीरिक आजारांनी ग्रस्त असतानाही, ती संशोधनाचे काम करत राहिली. जे तिने त्याच्या साहाय्याने सुरू केले होते आणि त्या दोघांनी मिळून आपल्या बुद्धिमत्तेने निर्माण केलेले विज्ञान विकसित करत राहिली.''

- इव्ह क्युरी ''मादाम क्युरी'' या तिच्या चरित्रातून.



आधुनिक अणुऊर्जा शक्तिकेंद्रातील भाग : येथे वीज तयार केली जाते. मारीने स्वतः मात्र नेहमीच फार ओबडधोबड अवस्थेतील साधनांनी काम केले. आणि शास्त्रीय संशोधनासाठी स्वतःचे जीवन अर्पिले; त्यामुळे साऱ्या मानवजातीचे कल्याण होणार आहे असा तिचा दृढ विश्वास होता.

किरणोत्सर्गी वस्तूंना स्पर्श करत होती. त्यापासून स्वतःच्या संरक्षणाची काहीही खबरदारी तिने घेतलीच नव्हती. आणखी २० वर्षांत ही हवा आयरिन आणि ज्योलिएटचाही बळी घेणार होती.

मारी वयाच्या सहासष्ठाव्या वर्षी ४ जुलै १९३४ रोजी मरण पावली ! दोन दिवसांनी तिला पिअरी शेजारीच दफन केले गेले. कुटुंबाप्रमाणेच तिने वाढवलेले अनेक मित्र, शास्त्रज्ञ, तिला मानणारे वैज्ञानिक यांनी तिच्या दफनस्थळाभोवती गर्दी केली. पत्रकार तर भिंतीवरून उड्या टाकून तेथे आले. जणू काही त्या घर्षणाचा या स्त्रीवर हक्कच होता !

तिच्या कुटुंबाला - मुली, बहिणी आणि भाऊ यांना ती म्हणजे एक प्रेरणास्थानच होती. अगदी बालपणापासून - जेव्हा ते जगण्यासाठी पोलंडमध्ये धडपडत होते तेव्हापासूनच ती त्यांच्या प्रेमाचे आणि शक्तीचे निधान होती !

जगाच्या दृष्टीने ती कोण होती ? सन १९२२ मध्ये 'अॅकॅडमी ऑफ मेडिसीन'च्या शास्त्रज्ञांनी तिला एकमताने संस्थेच्या सभासदत्वासाठी निवडून दिले होते. त्या स्थानावर स्त्री नसण्याची जुनी परंपरा मोडली तेव्हा त्यांनी म्हटले होते - "तुमच्यासारख्या थोर संशोधकाला आम्ही अभिवादन करतो. मनाने थोर असणारी तुमच्यातील स्त्री केवळ कार्यावरील निष्ठेमुळे निवांत राहिली आहे. युद्धात आणि शांततेच्या काळात तुम्ही समान राष्ट्रनिष्ठा दाखवली आहे. आपल्या कर्तव्याहून अधिक बरेच काही केले आहे. तुमचे अस्तित्वच आम्हाला नैतिक बळ देईल. तुमचे उदाहरण आणि तुमच्या नावाचे मोठेपण आम्हाला सतत स्फूर्तिदायक राहील. तुम्ही आमच्यात असण्याचा आम्हाला अभिमान आहे."

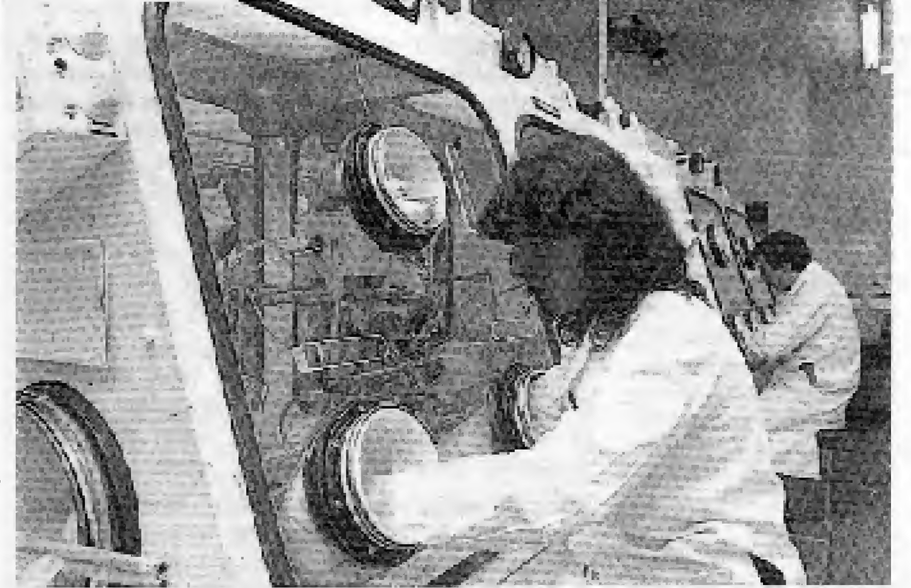
मारी क्युरीबद्दल आणखी काय म्हणावे ? आजच्या अणुयुगात, विज्ञानाच्या प्रगतीमध्ये आणि मानवी यातना कमी करण्यामध्ये, मारीचा जो वाटा आहे त्याचे मोजमाप कोण करू शकेल?

मारी क्युरीचा वारसा

मारी क्युरीने जगासाठी बरेच काही ठेवले आहे. तिच्या रेडिअमच्या शोधामुळे कॅन्सरच्या लाखो रुग्णांचे आयुष्य वाचले आहे किंवा वाढले आहे. तिच्या कामामुळे अणूची घडण आणि एकूणच आण्विक शक्तीचा विकास घडून आला आहे.

मारीमुळे विज्ञानाची प्रतिमा उंचावलेली आहे. तिने अचूक अभ्यासपद्धतीची सुरुवात केली. तसेच तिच्याप्रमाणे वैज्ञानिक दृष्टीने कार्य करणाऱ्या तरुण शास्त्रज्ञांना शिकवून तयार करण्यासाठी तिने दोन संस्था स्थापल्या.

मारी ही विज्ञानशाखेतील डॉक्टरेट मिळवणारी संपूर्ण युरोपखंडातील पहिली स्त्री आहे. तिने याआधी स्त्रियांना



मारी क्युरीपूर्वी एकाही स्त्रीला विज्ञान विषयात 'डॉक्टरेट' ही पदवी मिळाली नव्हती. शास्त्रीय संशोधनाच्या क्षेत्रात स्त्रियांना प्रवेश करता यावा म्हणून तिने वाट करून दिली. तिच्या कामाविषयी वाचून अनेक तरुण स्त्रियांना स्फूर्ती मिळाली आणि आज शास्त्राच्या क्षेत्रात वैशिष्ट्यपूर्ण कार्य करून दाखवणे हे स्त्रियांसाठी विशेष असे काम राहिलेले नाही.

प्रतिबंध करणारी आणि पुरुषांचे वर्चस्व असलेली क्षेत्रे स्त्रियांसाठी खुली केली. स्त्रीला वैज्ञानिक म्हणून मान्यता मिळवून देण्याचा तिचा निर्धार होता. त्याबाबतीत पुरुषांशी समानता न देणारे कोणतेही पद तिला स्वीकारायचे नव्हते.

मारी तिच्या रेडिअमच्या शोधासाठी सर्वाधिक प्रसिद्ध आहे. अणूच्या अंतर्भागातूनच किरणोत्सर्ग होतो हे तिने शोधून काढले, त्यासाठीच तिला सर्वाधिक श्रेय द्यायला हवे; कारण या तत्त्वाच्या पायावरच आजचे संपूर्ण आण्विक पदार्थविज्ञानशास्त्र (Nuclear Physics) आधारलेले आहे.

तिच्या संशोधनातून सुरुवातीच्या काळात इतरांनी बनवलेल्या काही शोधवस्तू पुष्कळशा गुणागुणांत निर्माण करणाऱ्या आणि उपभोक्त्याला धोकादायक ठरणाऱ्या होत्या. उदा. रेडिअम फेस पावडर, ही १९२० साली बाजारात आली. पुढील काळात मात्र अनेक उपयुक्त औषधेही तयार झाली. कॅन्सरवर उपचार करणारी 'रेडिओथेरपी' निर्माण झाली. आण्विक क्रियाधानींच्या (Nuclear Reactor) साहाय्याने अनेक बनवून विद्युतशक्ती निर्माण केली गेली. प्रगत औद्योगिक विश्वात किरणोत्सारी समस्थानिके (Radio Isotopes) आणि लेसर किरणांचा वापर होऊन कागद बनवण्याच्या प्रक्रियेतील कागदाची जाडी मोजणे, तसेच तेलाच्या पाईप लाईनमधून वाहणाऱ्या तेलाच्या प्रवाहावर ताबा ठेवणे या गोष्टी शक्य झाल्या. शेतीसाठी पिकांची जलद वाढ करणाऱ्या व भरपूर उत्पादन देणाऱ्या खतांची निर्मिती

"प्रसिद्धीमुळे जी बिघडली नाहीत अशा सर्व नामवंत व्यक्तिंपैकी मारी क्युरी ही एक व्यक्ती आहे"

- ॲल्बर्ट आइनस्टाईन

होऊन त्याचा वापर सर्रास होऊ लागला.

मारी क्युरीच्या मूलभूत संशोधनातून विकास पावलेली आण्विक शक्ती ही फार मोठा वादाचा विषय ठरली. मारीच्या संशोधनानंतर ॲल्बर्ट आइनस्टाईनसारख्या संशोधकांनीही प्रत्येक अणूमध्ये कल्पनातीत अफाट शक्ती वसित असण्याची शक्यता व्यक्त केली. आइनस्टाईनने हे १९०५ मध्येच सूचित केले होते. सन १९३० च्या सुमारास शास्त्रज्ञांच्या असे लक्षात आले की जर त्यांना कोणत्याही प्रकारे अणूचे विघटन करणे शक्य झाले तर त्यातून निर्माण होणाऱ्या साखळी प्रक्रियेने अपरंपार ऊर्जास्रोत निर्माण होऊ शकेल. युद्धासाठी त्याचा उपयोग अपरिहार्य होता; अखेर १६ जुलै १९४५ रोजी न्यू मेक्सिको येथे पहिल्या अणुबाँम्बचा स्फोट केला गेला.

आण्विक शक्तीच्या इतर उपयोगांवर लाखो डॉलर्स खर्च करण्यात आले. 'यु.एस.एस. नॉटिलस' ही आण्विक पाणबुडी १९५४ साली कामगिरीवर रुजू झाली आणि पहिले नागरी अणुशक्तीकेंद्र त्याच वर्षी रशियात सुरू करण्यात आले.

तात्त्विकदृष्टया आण्विक शक्ती मानवकल्याणासाठी अजूनही कितीतरी आश्चर्यकारक गोष्टी करून दाखवू शकेल आणि मानवजातीच्या उपयोगी पडू शकेल. जरा कल्पना करा की पिण्याच्या पाण्यावर जमिनीतून येणारे तेलाचे तवंग, आम्लाचे पाऊस, कोळशाच्या खाणीतील गुदमरून टाकणाऱ्या विषारी वायूमुळे होणारे कामगारांचे मृत्यू हे सारे नाहीसे करावयाचे आहे. हे सारे आण्विक शक्तीमुळे शक्य होऊ शकते. दुर्दैवाने आण्विक रिॲक्टर्सचे दोन मोठे दोष आढळून आलेले आहेत. एक म्हणजे त्यातून फार भयानक किरणोत्सर्गी पदार्थ निर्माण होतात. ते दीर्घकाळापर्यंत कार्यशील असतात आणि ते सुरक्षितपणे साठवून ठेवावे लागतात. उदा. प्लुटोनिअममधील किरणोत्सर्गता आजपासून २४००० वर्षे पुढे भविष्यकाळात टिकून राहणार आहे. अशा पदार्थांच्या सुरक्षेची सर्व प्रकारे काळजी घेतली तरी काही प्रमाणात आजूबाजूच्या पर्यावरणात किरणोत्सर्ग होत राहतोच ! आण्विक रिॲक्टर्सचा हा एक दोषच आहे मात्र हे प्रमाण अजून त्या तुलनेत फार कमी म्हणजे एकूण किरणोत्सर्गाच्या १.७% आहे. त्यालाच आपल्याला तोंड द्यावे लागते आहे. अपेक्षा हे प्रमाण वाढले तर मात्र ते धोकादायक ठरू शकते.

अणुशक्तीविषयक काम करणाऱ्या सर्व कामगारांना धोकादायक परिसरात वावरताना किरणोत्सर्गाचे प्रमाण वाढले तर त्याची सूचना देणारी घंटा वाजवणारे 'डोसमीटर' सतत त्यांच्या जवळ बाळगावे असावे लागते.

माणसाचे शरीर सुरक्षितपणे किती किरणोत्सर्ग सहन करू शकते यावर शास्त्रज्ञांची सतत नजर आहे. त्याची मर्यादा १९५० साली निश्चित करून दिली होती. तेव्हापासून आजपर्यंत ती अनेकदा कमी कमी करत आणली आहे. हे लक्षात घेतल्यावर मारी सतत २५ वर्षे रोज कोणतेही संरक्षक कवच न वापरता ज्या प्रमाणात किरणोत्सर्गाला सामोरी जात होती, त्याचा विचार केल्यास ती किरणोत्सर्गी आजारांनी या आधीच आजारी कशी पडली नाही, याच आज आश्चर्य वाटते.

आण्विक शक्तीचा दुसरा मोठा काळजी करण्यासारखा भाग म्हणजे त्यात कधी काही एखादी चूकभूल झाली तरी विलक्षण प्रचंड प्रलयकारक संकट समोर उभे राहू शकते. उदा. सन १९८७ मध्ये उद्भवलेला रशियातील चेर्नोबिलचा अनर्थ ! एका रिॲक्टरचा ताबा सुटल्याने त्या अणुभट्टीचा स्फोट झाला आणि त्यातून प्रचंड प्रमाणात किरणोत्सर्गी दूषित अणुकण संपूर्ण युरोपभर फेकले गेले. हा अनर्थ आणखीही फार मोठ्या प्रमाणात घडू शकला असता; पण तेथे हजर असणाऱ्या काही व्यक्तींना, कामगारांना संकटाची भयप्रदता जाणवल्याने त्यांनी जीव धोक्यात घालून, काहींनी आपले प्राण देऊन हानी थोपवण्याचे आदर्श आणि शौर्यशाली प्रयत्न केले. त्यामुळे हानीचे प्रमाण पुष्कळच कमी झाले.

अणूमधील शक्ती, ऊर्जा अफाट आहेत; मग तिचा भल्यासाठी वापर करा किंवा वाईटासाठी ! मारी क्युरीने आपले आयुष्य विज्ञानाला वाहिले ते या सबळ विश्वासाने की त्याचा उपयोग माणसाच्या भल्यासाठीच केला जावा. मानवी प्रगतीमध्ये समजूतदारीने सहभाग देण्याची ही तिची पद्धत होती. आता आपल्यापुढील आव्हान असे आहे की तिचे संशोधन असेच पुढे चालू ठेऊन तिने उघडलेल्या दालनातून मिळणाऱ्या ज्ञानाचा अधिकाधिक योग्य उपयोग मानवजातीसाठी करण्याची काळजी घ्यावी.

शब्दकोश

अणु : रासायनिक अभिक्रियेत भाग घेणारा मूलद्रव्याचा सर्वात सूक्ष्म भाग. केंद्रकामधील न्यूट्रॉन, प्रोटॉन आणि केंद्रकाभोवती फिरणारे इलेक्ट्रॉन यांचा अणू बनलेला असतो.

अणुक्रमांक/अणुअंक : मूलद्रव्याच्या अणूच्या केंद्रकामधील प्रोटॉनची संख्या.

अर्ध-आयु काल (Halftime) : किरणोत्सर्गी द्रव्यामधील अर्ध्या अणूंना क्षय होण्यास लागणारा कालावधी. हा काळावधी एका सेकंदापासून ४,५१० लक्ष वर्षांपर्यंत असू शकतो.

अल्फा किरण : कागदाला तुकडा किंवा धातूचा पातळ पत्रा शोषून घेऊ शकतो असे धनभारित हेलिअम केंद्रक. त्यांतून अल्फा कण वाहतात तेव्हा हवा आयनित (ionized) होते. पण त्यांची क्षमता फक्त काही सेंटीमीटरपुरतीच मर्यादित असते.

ॲक्टिनिअम : एक धातू, युरेनिअमच्या क्षयातून उत्पादित किरणोत्सर्गी मूलद्रव्य. याचा अणुक्रमांक ८९ आहे.

आरोग्यधाम (Sanitorium) : आरोग्यविषयक आजारी असणाऱ्या रुग्णांवर उपचार करणारे, राहण्याची सोय असणारे विश्रामधाम.

उर्ध्वपातन : द्रव पदार्थ उकळवून आणि थंड होणाऱ्या वाफेचे द्रवीभवन करून द्रावण शुद्ध करण्याची रासायनिक प्रक्रिया.

किरणोत्सर्ग/किरणोत्सर्जन/किरणोत्सार : अणूच्या केंद्रकाच्या विभाजनामुळे अल्फा, बीटा आणि गॅमा किरणांमार्फत प्रारण (radiation) उत्सर्जन होण्याची प्रक्रिया.

क्युरीथेरपी / रेडिओथेरपी : किरणोत्सर्गाचा उपयोग करून, विशेषतः कॅन्सर इत्यादी रोगांवर उपचार करणारी पद्धती.

गॅमा किरण : क्ष - किरणांसारखेच, पण कमी तरंग लांबी असणारे किरण. त्यांची आवेश क्षमता आणखीनच कमी असते, पण हा किरणांमध्ये धातूलाही भेदून जाण्याची क्षमता असते.

गाळणे (Filter) : मिश्रित पदार्थात मुख्यत्वे ठेवून द्रव भागांतून घनपदार्थ वेगळे काढण्याची भौतिक क्रिया.

थोरिअम : एक सौम्य किरणोत्सारी धातुरूप (metallic) मूलद्रव्य; मारी क्युरीने या मूलद्रव्यापासून आपले संशोधन सुरू केले. त्याचा अणुक्रमांक ९० आहे.

नोबेल प्राइझेस : आल्फ्रेड नोबेल (१८३३-९६), ज्याने डायनामाइटचा शोध लावला, त्याने सुरू केली. सर्वात प्रथम, १९०१ मध्ये, ही पारितोषिके पदार्थविज्ञानशास्त्र, रसायनशास्त्र, वैद्यकशास्त्र, साहित्य आणि शांततेसाठी दिली गेली.

पिचब्लेंड (Pitchblende) : नैसर्गिकरीत्या सापडणारे एक धातुपाषाण / खनिज (Ore), युरेनिअम आणि रेडिअमचा मुख्य स्रोत.

पोलोनिअम : दुर्मिळ किरणोत्सारी मूलद्रव्य; त्याचा अणुक्रमांक ८४ आहे.

प्रसर्जन (Emanation) : किरणोत्सारी पदार्थांच्या विघटनाने किरणोत्सर्गी वायू निर्माण होण्याची क्रिया.

मूलद्रव्य : जगातील पायाभूत पदार्थ. ९० नैसर्गिक आणि १८ कृत्रिम मूलद्रव्य मिळून एकूण १०८ मूलद्रव्ये आहेत.

बीटा किरण : ऋणभारित इलेक्ट्रॉन्स, यांची भेदन शक्ती (Penetrating Power) अल्फा किरणांपेक्षा अधिक असते. त्यांची कक्षा अल्फा कणांपेक्षा अधिक असली, तरी जेव्हा ते हवेतून पुढे जातात तेव्हा होणारे आयनन हे अल्फा कणांशी तुलना करता कमी असते.

युरेनियम : किरणोत्सारी धात्विक मूलद्रव्य; पिचब्लेंड आणि इतर काही धातुपाषाणांमध्ये सापडते; अणुक्रमांक ९२.

रेडिएशन सिक्नेस : किरणोत्सारामुळे होणारा आजार. अल्फा, बीटा, गॅमा किंवा क्ष-किरणांच्या सतत सान्निध्यात राहिल्याने होणारा आजार. उलट्या होणे, अतिसार आणि केस गळणे ही सुरुवातीची लक्षणे होत.

समस्थानिके : एकाच मूलद्रव्याचे, केंद्रकामधील न्यूट्रॉनच्या वेगवेगळ्या संख्येमुळे होणारी दोन किंवा अधिक रूपे. किरणोत्सारी समस्थानिके किरणोत्सर्जन करतात.

क्ष-किरण : विल्हेम रॉन्टजेन (१८४५-१९२३) या शास्त्रज्ञाने १८९५ मध्ये शोधून काढले. त्यांची तरंग लांबी जंबुलातीत (Ultraviolet) किरण आणि गॅमा किरण यांच्या मधली असते.

महत्त्वाचे दिनांक

१८६७ ७ नोव्हेंबर - मार्या स्क्लोडोव्हस्काचा वॉर्सा, पोलंड येथे जन्म.

१८७६ मार्याची बहीण सोफिया हिचा टायफसने मृत्यू.

१८७८ मार्याच्या आईचा क्षयाने मृत्यू. मार्या वय १० वर्षे.

१८८३ शालान्त परीक्षेत मार्या सुवर्णपदक मिळवून उत्तीर्ण. नंतर एक वर्ष खेड्यात वास्तव्य.

१८८४ वॉर्सात परत; 'तरंगते विद्यापीठ'मध्ये प्रवेश.

१८८६ पॅरिसमध्ये डॉक्टरकीचे शिक्षण घेत असलेल्या ब्रोन्याला आर्थिक मदत पुरविण्यासाठी 'गव्हर्नेस' म्हणून नोकरी.

१८९१ तेविसाव्या वर्षी पॅरिसला ब्रोन्याकडे येऊन सॉरबोन विद्यापीठामध्ये प्रवेश.

१८९३ पदार्थविज्ञानाची पदवी प्राप्त करताना वर्गात प्रथम क्रमांकाने उत्तीर्ण.

१८९४ पिअरी क्युरीशी भेट; गणितातील पदवी (दुसरी) मिळवली.

१८९५ २६ जुलै - पिअरी क्युरीशी विवाहबद्ध. ८ नोव्हेंबरला विल्हेम रॉन्टजेनकडून 'क्ष' किरणांचा शोध.

१८९६ हेन्री बेक्वेरेल फ्रेंच वैज्ञानिकाकडून किरणोत्सर्जनाचा शोध.

१८९७ १२ सप्टेंबर आयरिनचा जन्म. मारीच्या किरणोत्सर्गाच्या संशोधनाची सुरुवात.

१८९८ १२ एप्रिल - पॅरिसच्या विज्ञान अकादमीत मारीचा पहिला प्रबंध सादर. ६ जून - मारीने पोलोनिअम हा धातू वेगळा केला. डिसेंबरमध्ये तिने रेडिअम वेगळा केला.

१९०२ मारीने प्रथमच शुद्ध रेडिअम मिळविले.

१९०३ रेडिअमवरच्या कामामुळे मारीला डॉक्टरेट. हेन्री बेक्वेरेल आणि क्युरी पतीपत्नी यांना एकत्रितपणे नोबेल पारितोषिक.

१९०४ इव्हचा जन्म.

१९०६ १९ एप्रिलला पिअरीचा अपघाती मृत्यू. मारीचे वय ३८. नोव्हेंबरमध्ये सॉरबोन विश्वविद्यालयात पहिल्या स्त्री व्याख्यातीचे -मारीचे - व्याख्यान.

१९११ २३ जानेवारी मारीला रसायन शास्त्रात नोबेल पारितोषिक.

१९१२ पॅरिसमधील रेडिअम संस्थेची 'संचालक' म्हणून मारीची नियुक्ती.

१९१४ ३१ जुलै - रेडिअम इन्स्टिट्यूटची समाप्ती आणि पहिले जागतिक महायुद्ध सुरू.

१९१४-१८ फिरत्या क्ष-किरण पथकाची मारीकडून निर्मिती व १५० क्ष-किरण यंत्रचालकांना प्रशिक्षण

१९२१ २० मे - अमेरिकेचे राष्ट्राध्यक्ष हार्डिंगकडून १ ग्रॅम रेडिअमची मारीस भेट.

१९२६ आयरिन क्युरीचा फ्रेडरिक ज्योलिएट या फ्रेंच शास्त्रज्ञाशी विवाह.

१९२९ मारीचे अमेरिकेस प्रयाण. राष्ट्राध्यक्ष हूवर यांच्याकडे 'व्हाईट हाऊस' मध्ये वास्तव्य, वॉर्सातील पोलिश रेडिअम संस्थेसाठी १ ग्रॅम रेडिअम घेऊन परत.

१९३४ आयरिन आणि फ्रेडरिककडून कृत्रिम किरणोत्सर्जनाचा शोध. ४ जुलै - किरणोत्सर्गाच्या विषबाधेमुळे मारीचे निधन.

१९३५ आयरिन आणि फ्रेडरिक यांना पदार्थ विज्ञानातील नोबेल पारितोषिक.

१९३७ इव्ह क्युरी लिखित 'मादाम क्युरी' हे मारीचे चरित्र प्रकाशित.

सूची :

Further Reading

Curie Eve : *Madame Curie* (William Heinemann, London, 1938)
Doorly, Eleanor : *The Radium Woman* (Heinemann Educational Books, London, 1939)

Driscoll, Vivienne : *Focus on Nuclear Fuel* (Wayland, London 1985)
McKie, Robin : *Nuclear Power* ("Energy Today":Franklin Watts, London, 1985) Reid, Robert : *Marie Curie* (William Collins Sons & Co. London, 1974)